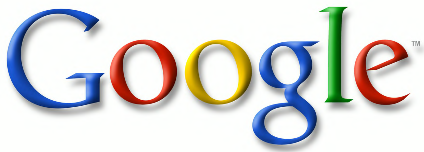
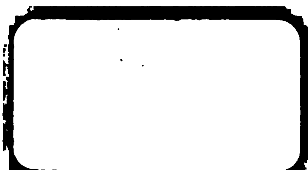

Google







3-DAA
TIDSSKRIFT

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

AUGUST THOMSEN,
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt,

UNDER MEDVIRKNING AF

V. PRYTZ, Candidatus magisterii.

og

TH. THOMSEN, Cand. polyt., Assistent ved Universitetslaboratoriet.

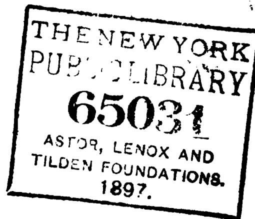
ANDEN RÆKKE. — FJERDE BIND.

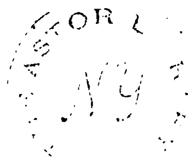
(TOOGTYVENDE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

I. COHENS BOGTRYKKERI.

1883.





TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND. 1883. 1. HEFTE.

Indhold. Julius Thomsen: Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener, S. 1. K. Rørdam: Fremstilling af krystalliseret basisk kulsuurt Qviksølvtveilte, S. 8.

Om Lockyers Dissociationstheori, S. 10. Om de legemlige Dele, der føres med af den elektriske Udladning, S. 13. Brintoverilte som Erstatning for Salpetersyren i Groves og Bunsens Elementer, S. 15. Moissans Undersøgelser over Chromforiltesaltene, S. 16. En Methode til Fremstilling af Phosphorets Chlorforbindelser ved Hjælp af normal phosphorsuur Kalk, S. 21. De nyere Fremskridt i Soda-Industrien og de til denne knyttede chemiske Fabrikationer, S. 23.

Mindre Meddelelser, S. 32. (Indvirkning af det elektriske Lys paa Planternes Udvikling. Vandfrit Druesukker.)

Julius Thomsen: Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener*).

I.

Theoretiske Betragtninger over de chemiske Processers Dynamik.

Materiens Bestræbelse efter stabile Ligevægtsstillinger er uden Tvivl Hovedaarsagen til de chemiske Phænomener. Lige-

*) Oversættelse af Afsnittet: „Rückblick auf die Affinitätsphänomene der Metalloide", i Forfatterens: *Thermochemische Untersuchungen Zweiter Band. Metalloide. 1882.*

som de legemlige Deles almindelige Tiltrækning frembringer en Stræben efter en gjensidig Tilnærmelse af deres Tyngdepuncter og kan fremkalde Tryk- og Bevægelsesphænomener og andre Forandringer i Ligevægtsstillingerne, saaledes bevirker den forskjellige Tiltrækning mellem Atomerne i de paa hverandre reagerende Molecnler en Stræben efter Omleiringer af Atomerne, hvilken under gunstige Omstændigheder tilfredsstilles ved Dannelsen af nye Molecnler. Ligesom der ved Tilnærmelsen af Tyngdepuncterne i et isoleret System af Legemer frembringes en Arbeidsmængde, saaledes bliver der ogsaa ved Tilfredsstillelsen af de ulige Tiltrækninger mellem Atomerne, hvorved disse indtræde i mere stabile Ligevægtsstillinger, udviklet en Arbeidsmængde, der sædvanligt kan iagttages som frigjort Varme. Den daglige chemiske Erfaring viser utallige Exempler paa Varmeudvikling ved chemiske Reactioner.

Som første Aarsag til de chemiske Phænomener have vi altsaa at betragte *Atomernes Stræben efter stabile Ligevægtsstillinger*. Imidlertid kunne forskjellige Omstændigheder modsætte sig Tilfredsstillelsen af denne Bestræbelse og forhindre den chemiske Reactions Indtræden. Saaledes vide vi, at faste Legemer kun sjældent reagere chemisk paa hinanden, men erkjende ogsaa samtidigt, at den ringe Bevægelighed af Legemets enkelte Dele, som umuliggjør en gjensidig Tilnærmelse mellem de forskjellige Moleculer, ofte er den sande Aarsag, som forhindrer Reactionens Indtræden, og i dette Tilfælde vil en Forandring i Aggregattilstanden, frembragt ved Varmen eller et Opløsningsmiddel, være tilstrækkelig til at fremkalde Reactionen. Ofte ere derimod Legemerne tilstede som Vædsker eller Luftarter, saa at Moleculerne kunne blande sig fuldstændigt med hverandre; dog finder en Reaction ikke Sted mellem dem, skjøndt denne, engang indledet, vilde fuldbyrde sig under energisk Tilfredsstillelse af Atomtiltrækningerne, d. e. under stærk

Varmeudvikling. Blandinger af Brint og Ilt, Kulilte og Ilt o. s. v. vise ved almindelig Temperatur ingen Virkning imellem Bestanddelene; men en Gnist eller en anden partiel Forhøielse af Blandingens Temperatur er tilstrækkelig til at bevirke Reactionens pludselige Indtræden. Den sande Aarsag til disse Phænomener vil vistnok endnu længe forblive ukjendt, men de minde om den almindelige Gnidningsmodstand, om Rotationsaxens Stabilitet og andre Omstændigheder, som hindre den frie Bevægelse. I hvert Fald kan man betragte det som en almindelig Kjendsgjerning, at Indtrædelsen af mange chemiske Reactioner møder en Modstand, som maa overvindes ved udenfra tilført Energi; saadanne Processer maae derfor indledes ved ydre Energi, men fuldbyrdes da under Udvikling af Energi.

Atomernes Stræben efter stabilere Ligevægtsstillinger hæmmes altsaa af *Moleculernes Modstand mod Forandring* i deres Bygning. Derfor kunne ogsaa Forbindelser ofte dannes lettere, naar vedkommende Atomer træffe sammen in statu nascendi, end naar de reagere paa hinanden som Moleculer og maae overvinde Moleculernes Modstand. Denne sidste kan i Reglen svækkes eller fjernes ved en Forhøielse af Temperaturen, og derfor tjener en Opvarmning af de for den chemiske Reaction bestemte Stoffer meget hyppigt som Middel til Indledelse af Reactionen; naar den sidste engang er begyndt, vil den kunne lade sig føre til Ende uden videre Hjælp, hvis Varmeudviklingen ved Reactionen er saa stor, at de reagerende Stoffer holdes paa den for Reactionen passende Temperatur.

Ligesom en mindre Opvarmning formindsker Moleculernes Modstand mod Forandring og letter en Reaction mellem dem, saaledes kan en tilstrækkeligt *stærk Temperaturforhøielse bevirke en Spaltning af Moleculet*, d. e. Stoffet kan ikke bestaae ved denne Temperatur og spaltes derfor i simplere Forbindelser eller elementære Moleculer, uagtet Atomerne i Moleculet vare bundne til hinanden ved stærk Affinitet. Saaledes spaltes

Svovlsyreanhydrid ved høiere Temperatur i Svovlsyrling og Ilt, uagtet disse Bestanddele ved noget lavere Temperatur forbinde sig med hinanden under ret betydelig Varmeudvikling; dette er ligeledes Tilfældet med Qvikselvtveilte, hvis Bestanddele forene sig under Varmeudvikling, medens Forbindelsen ved noget høiere Temperatur atter spaltes i de oprindelige Bestanddele.

Ofte ligger endog sandsynligviis den Temperatur, ved hvilken et Legeme decomponeres, lavere end den, ved hvilken dets Bestanddele vilde være istand til at forene sig, og Legemet lader sig saa ikke danne directe af hine Bestanddele, uagtet dets Dannelse vilde finde Sted under Varmeudvikling; dette er f. Ex. Tilfældet med Jodsyreanhydrid, som ved Opvarmning spaltes i Jod og Ilt, skjøndt Bestanddelene vilde fremkalde en betydelig Varmeudvikling ved deres Forening; Affiniteten mellem Jod og Ilt er altsaa betydelig, men Foreningen af de to Legemer lader sig ikke gjennemføre directe, fordi de ikke reagere paa hinanden ved lavere Temperatur, og fordi det eventuelle Product, Jodsyreanhydridet, decomponeres ved forholdsmæssigt lavere Temperatur.

Den directe Dannelse af en Forbindelse er altsaa kun mulig, for det Første, naar den kan finde Sted ved en Temperatur, ved hvilken Forbindelsen ikke eller kun i ringe Grad decomponeres, og fremdeles, naar Forbindelsens Bestanddele vise en sand Affinitet til hinanden, d. e. naar der ved Udvexling af Atomer af de oprindelige Moleculer kan opstaae andre Moleculer med summarisk stabilere Ligevægtsstillinger.

I Almindelighed vil en saadan Tilfredsstillelse af Affiniteterne yttre sig ved en Varmeudvikling; *dog er Varmetoningen ved Reactionen ofte ikke noget paalideligt Udtryk for Størrelsen af de tilfredsstillede Affiniteter.* Ofte ere Forbindelserne ikke i den Tilstand, i hvilken de skulle indeholdes i Forbindelsen, og et betydeligere ydre Energiforbrug maa til, for at Bestanddelene kunne sættes i den til Forbindelsen sva-

rende Tilstand. Ofte er dog en Forandring af Aggregattilstanden tilstrækkelig, og Energiforbruget er da kun ringere, men i andre Tilfælde er den Forandring i Legemernes Bygning, som skal bevirkes af den ydre Energi, langt mere omfattende, hvilket det i saadanne Tilfælde fornødne stærke Energiforbrug viser, medens dog Forandringens sande Natur forbliver ubekjendt. I denne Henseende staaer Kulstof i første Række; ved almindelig Temperatur viser det ikke Affinitet eller Foreningsevne ligeoverfor noget andet Legeme, derimod er en betydelig Forhøielse af Temperaturen nødvendig for gjennem ubekjendte, Energi bindende, Forandringer i Moleculet at disponere Atomerne til at reagere paa andre Legemer (smlgn. længere nede).

Ligesom ved Reactionen af de elementære Molecular Atomernes Stræben efter stabile Ligevægtsstillinger, d. e. efter stærkere Tilfredsstillelse af Affiniteten, lader Forbindelserne opstaae af deres Bestanddele under Varmeudvikling, saaledes ogsaa i de ***Reactioner, hvor mere sammensatte Moleculer virke paa hinanden***, og hvor Forbindelser decomponeres og nye dannes; ogsaa her stræbe Atomerne eller Atomgrupperne efter ved Omsætninger at iværksætte en stærkere Tilfredsstillelse af Affiniteterne, og den chemiske Proces forløber ogsaa her som hist under Udvikling af Energi eller Varme; kun naar de eventuelle Producter af Reactionen ikke kunne bestaae ved den indtrædende Temperatur, kan en Spaltning af Producterne under Energiforbrug finde Sted, og denne kan endog overskride Energiudviklingen ved den oprindelige, rene Reaction og derved forvandle det summariske Resultat af Reactionen til en Energibinding eller Varmeabsorption. Ogsaa naar et eller flere af de reagerende Stoffer lægge Beslag paa en ydre Energimængde, for at blive satte i reactionsdygtig Tilstand, kan den chemiske Proces foregaae under en summarisk Varmeabsorption, idet den ved Stoffernes Disponering bundne ydre Energi over

gaaer den ved den sande chemiske Reaction frigjorte. Saaledes decomponeres f. Ex. Ammoniumcarbonatet under Varmeabsorption af Eddikesyre, idet den ringe Varmeudvikling, som ledsager Kulsyrens Fortrængning ved Eddikesyre, mere end opveies af Carbonatets Opløsningsvarme og den Varme, som forbruges, idet Kulsyren antager Luftform; og paa samme Maade decomponeres Kulsyre eller Vanddamp under betydelig Varmeabsorption af Kulstof, idet den Varmemængde, som dette Stof forbruger til først at blive forsat i reactionsdygtig Tilstand, langt overstiger den egenlige Reactionsvarme. Men medens i første Tilfælde Varmeabsorptionen hovedsageligt hidrører fra, at den udskilte Kulsyre ikke kan bestaae som flydende Legeme ved almindelig Temperatur og optager Varme ved at antage Luftform, hvorved der bevirkes en kjendelig Nedgang i Temperaturen, iagttager man derimod ikke nogen Temperaturdalen, naar Kulsyre eller Vanddamp decomponeres af Kulstof, fordi den skjules af den Varmetilførsel, som udfordres til Bevarelsen af den til Reactionen krævede høie Temperatur.

Men den fundamentale chemiske Proces er altid en Tilfredsstillelse af de stærkere Affiniteter og fører uden Tvivl til en Energiudvikling, d. e. Processen ledsages af en Varmeudvikling; men derved, at Legemerne sættes i reactionsdygtig Tilstand og at Reactionstemperaturen indvirker secundært paa de primære Producter, kan der lægges Beslag paa en ydre Energi, som kan formindske Processens totale Varmetoning saaledes, at den factisk ledsages af en Varmeabsorption.

Medens Atomernes Stræben efter stabilere Ligevægtsstillinger vilde føre til et *Maximum af Energiudvikling*, virker Moleculernes Modstand mod Forandring i modsat Retning; den er en Stræben efter at reducere Atomernes Omflytning til et Minimum, hvorved der ogsaa opstaaer et *Minimum af Energiudvikling*. I samme Forhold som Moleculernes Modstand formindskes ved Temperaturstigning eller andre Midler, skrider ogsaa Decompositionens

Omfang frem under voxende Energiudvikling. Den daglige chemiske Erfaring fremviser mange Exempler af denne Art. Saaledes udskiller Chlor ved almindelig Temperatur ikke Kulstof af Methan, uagtet en saadan Decomposition for et Molecul Chlor vilde give en Varmeudvikling af 33125°, men det danner Methylchlorid under en Varmeudvikling af c. 22000°; ved høiere Temperatur finder derimod den første mere omfangsrige Decomposition Sted. Fremdeles bliver ved lavere Temperatur Qviksølvtveilte ikke under Iltudvikling decomponeret af Chlor, en Decomposition, som vilde svare til en Varmeudvikling af 32500° for 1 Molecul Chlor, men der dannes Chlorforilte under en Varmeudvikling af 7280°; ved høiere Temperatur vil derimod den førstomtalte Decomposition indtræde.

Denne Atomernes og Moleculernes modsatte Stræben, henholdsviis i decomponerende og i bevarende Retning, giver os et Middel af almindelig Brugbarhed til *Fremstilling af Forbindelser, hvis directe Dannelse vilde være ledsaget af en Varmeabsorption,* og som af den Grund heller ikke kunne fremstilles directe. Methoden til Fremstilling af en saadan Forbindelse, *AB*, bestaaer nemlig deri, at man lader den ene Bestanddeel, *A*, af den Forbindelse, som skal dannes, reagere paa en anden Forbindelse af den anden Bestanddeel og vælger denne Forbindelse, *BC*, saaledes, at *A* har en tilstrækkeligt stærk Affinitet til *C*, saa at denne ikke alene kan overvinde Affiniteten mellem *B* og *C*, men samtidigt yde den Energimængde, som kræves til Forening af *A* og *B*. Saaledes dannes Chlorforilte af Chlor og Qviksølvtveilte, Chlorqvælstof af Chlor og Ammoniak osv. Eengang dannede kunne saadanne Legemer, hvis Bestanddele vise negativ Affinitet, ofte frembyde en betydelig Stabilitet, dette er atter Virkningen af Moleculernes Modstand mod Forandring; ved ydre Indvirkninger, saasom Opvarmning, Rystelse, Lysindvirkning o. s. v. decomponeres de alle under Varmeudvikling; thi Moleculernes Atomer befinde sig i labile Ligevægts-

stillinger, og en ringe Forstyrrelse af Ligevægten bevirker let en radical Omleiring eller en anden Gruppering af Atomerne.

Indtrædelsen af en chemisk Reaction mellem bestemte Legemer, saavelsom Beskaffenheden af Producterne af samme og de Omstændigheder, under hvilken Reactionen foregaaer, er ifølge det Udviklede væsenligt afhængig af følgende Indflydelser:

1. Atomernes Stræben efter stabile Ligevægtsstillinger, d. e. efter Tilfredsstillelse af de stærkere Affiniteter;
2. Moleculernes Modstand mod en Forandring i deres Bygning;
3. Legemernes Reactionsevne ved den givne Temperatur, og
4. Stabiliteten af de supponerede Producter ved den af Reactionen fremkaldte Temperatur.

De chemiske Processer mellem Metalloiderne frembyde et meget passende Materiale til Belysning af de dynamisk-chemiske Grundsætninger. I det Følgende skulle vi gjøre et Forsøg med at forklare Reactionerne mellem Metalloiderne og deres Forbindelser efter Grundsætningerne for den chemiske Dynamik.

(Fortsættes i næste Hefte.)

K. Rørdam: Fremstilling af krystalliseret basisk kulsuurt Qviksølvtveilte.

Qviksølvtveilte har under almindelige Forhold ringe Tilbøielighed til at forbinde sig med Kulsyre, og der kjendes kun basiske Forbindelser af disse to Stoffer. Disse basiske Salte kunne have forskjellig Sammensætning efter Fremstillingsmaaden og Temperaturen, hvorved de ere dannede. De fremstilles ved Dobbeltdecomposition af Qviksølvnitrat med neutralt

eller suurt kulsuurt Alkali [1]), og de indeholde henholdsviis 4 eller 3 Moleculer Qviksølvtveilte for hvert Molecul Kulsyre. Det er amorphe bruunrøde Bundfald, der med stor Haardnakkethed tilbageholde Spor af Salpetersyre og Alkali, og som desuden ere en Deel hygroskopiske [2]). Det kan derfor maaskee være af nogen Interesse at erholde en Methode, hvorved man med Lethed kan fremstille krystalliseret kulsuurt Qviksølvtveilte, frit for alle fremmede Indblandinger. Allerede *Berzelius* har bemærket, at kulsuurt Qviksølvtveilte i Lighed med næsten alle andre kulsure Salte er noget opløseligt i tvekulsure Alkalier eller kulsyreholdigt Vand. Det er denne Egenskab, som benyttes til at frembringe det her omhandlede Stof. Efter at jeg, ved Hr. Professor *Julius Thomsens* store Velvillie, paa Universitets-Laboratoriet i nogen Tid har havt Leilighed til at arbeide med Qviksølvforbindelser, kan jeg anbefale følgende oftere forsøgte Fremstillingsmaade. 80 Grm. i Kulden fældet Qviksølvtveilte [3]) opslemmes i c. 1 Liter af en mættet Opløsning af tvekulsuurt Kali (250 Grm.) [4]). Herved udvikles en ringe Mængde Kulsyre og et Spor af Qviksølvtveilte opløses, men Resten paavirkes aldeles ikke. Behandles denne Blanding i et Par Timers Tid med Kulsyre, saaledes at den er underkastet et Tryk af mellem 6 og 7 Tommer Qviksølv, foruden Luftens Tryk, omdannes alt Qviksølvtveiltet til krystalliseret kulsuurt Salt. Afbryder man Behandlingen, førend alt Qviksølvtveiltet er omdannet, og giver man Kulsyren Leilighed til langsomt at undvige, faaes Qviksølvcarbonatet i større Kry-

---

[1]) Qviksølvchlorid giver ved Dobbeltdecomposition med kulsuurt Alkali hovedsageligt kun Qviksølvoxychlorid.

[2]) jvfr. Setterberg: Pogg. Ann., B. 19, S. 60.

[3]) Glødet Qviksølvtveilte kan vel ogsaa benyttes, men paavirkes meget vanskeligere og ufuldstændigt.

[4]) Uden tvekulsuurt Kali gaaer Reactionen meget langsommere for sig, dog kan Qviksølvtveilte opslemmet i Vand ved langvarig Kulsyretilledning omdannes fuldstændigt.

staller, som kunne skilles mechanisk fra indblandet upaavirket Qviksølvtveilte. Filtreres Vædsken hurtigt, førend alt kulsuurt Qviksølvtveilte har afsat sig, kan med Viinaand udfældes et Salt af Filtratet, som indeholder ca. 5 pCt. Qviksølv, men som endnu ikke er undersøgt nøiere [1]). Lader man Vædsken være udsat for Luften efter fuldstændig Behandling med Kulsyre, faaes omtrent den theoretiske Mængde kulsuurt Qviksølvtveilte. Krystallerne vadskes godt ud med koldt Vand og tørres ved ikke for stærk Varme. Stoffet danner smukke, sortebrune, meget vægtfyldige Krystaller, som under Mikroskopet ere aldeles sorte og uigjennemsigtige (Polarisation). Disse Krystaller ere hyppigst langstrakte Prismer, der ofte ere sammenvoxede overkors, under en Vinkel paa c. 45°. Af koldt Vand paavirkes Stoffet aldeles ikke, men opløses let af fortyndede Syrer under Kulsyreudvikling. Det kan taale Opvarmning til 100°, uden at forandres kjendeligt. Ved stærkere Ophedning, f. Ex. i et Reagensglas, afsættes Qviksølvet som Draaber op ad Glassets Sider. Stoffet viste sig ved Analyse kun at indeholde Kulsyre og Qviksølvtveilte. Den qvantitative Sammensætning svarer til $(HgO)_3\,CO_2$. Analysens Resultat var følgende:

	Fundet	Beregnet for $(HgO)_3\,CO_2$
HgO	= 93,58 pCt.	93,64 pCt.
CO_2	= 6,40 —	6,36 —

Om Lockyers Dissociationstheori. Denne Theori antager vore Grundstoffer for sammensatte af Bestanddele, som adskilles ved meget høie Varmegrader. Disse Bestanddele give

---

[1]) Vistnok kulsuurt Qviksølvtveilte-Kali, blandet med tvekulsuurt Kali; tvekulsuur Ammoniak, blandet med Qviksølvtveilte giver ved samme Behandlingsmaade et smukt krystalliseret Salt.

sig tilkjende i de forskjellige Dele af vedkommende Stofs Spectrum. Naar en Stjernes Spectrum kun viser en Deel af et Stofs Linier, mener *Lockyer* derfor at kunne slutte, at Stjernen kun indeholder en Deel af Stoffets Bestanddele. Han slutter saaledes, at Calcium, der giver de to Linier H′ og H″ i Spectret, adskilles i to Bestanddele X og Y ved høi Varmegrad. I visse, af Huggins photographerede Stjernespectre findes alene Linien H′, hvorfor alene Stoffet X skulde findes i disse Stjerner. Herimod har *Herman W. Vogel* indvendt, at Brint har foruden de 4 bekjendte let synlige Linier endnu en femte, der meget nær falder sammen med den frauenhoferske Linie H′, og som frembringer en stærk photographisk Virkning. Det er mere sandsynligt, at det er denne Linie Huggins har iagttaget, end at det skulde være en af Calciumlinierne, saa meget mere som de øvrige Brintlinier netop træde tydeligt frem i de samme Stjerners Spectre. Den af Huggins iagttagne ultraviolette Stjernelinie falder sammen med den af Vogel photographerede Brintlinie i det ultraviolette. (*Monatsber. der Berl. Acad.* 1880 S. 192.) Lockyer opgav dog ikke sin Dissociationstheori, men søgte nye Beviser derfor. Han gjorde blandt Andet opmærksom paa den Kjendsgjerning, at visse Jernlinier i Spectre af Solpletter vise sig bredere end sædvanligt, medens andre ikke frembyde samme Forhold, at fremdeles mange af disse Linier, som λ 4918 og λ 4919,7, ikke optræde i Protuberansspectre med Jernlinier, medens de findes i Solpletternes, og at omvendt Jernlinier, som findes i de første, kunne mangle i de sidste; han ledes herved til at sige: Der findes intet Jern paa Solen, men kun dets Bestanddele.

Herimod have *Liveing* og *Dewar* indvendt, at visse Specterlinier, saasom Magniumlinien λ 5210 og forskjellige Calciumlinier, kun ere synlige, naar der er iblandet fremmede Stoffer. Da det Samme kan gjælde Linier i Jernspectret, forklares det herved, at Protuberanser og Solpletter kunne vise forskjellige Jernlinier. Lockyer fremfører imidlertid en anden Kjendsgjerning, som ikke

forklares ved Liveing og Dewars Forsøg, og som virkelig synes at afgive et sikkrere Beviis for hans Theori end det før nævnte. Som bekjendt vil en Spectrallinie forandre sin Plads i Spectret, naar det lysende Stof er i Bevægelse i Retning fra eller mod Iagttageren. Hvis alle Jernlinier i en Solplets Spectrum bleve frembragte af Jerndamp, der bevægede sig med en Hastighed f. Ex. af 40 Km. i Secundet, vilde denne Hastighed give sig tilkjende ved en Forflytning af *alle* Linierne. Dette skeer imidlertid ikke. Man finder forskjellige Bevægelser ved de forskjellige Linier, og der viser sig her det samme Modsætningsforhold som ved den før omtalte Udbredning af Striberne. Saaledes fandtes nogle af Jernlinierne fra Solpletter den 24de Dec. 1880 og 1ste og 6te Januar 1881, krummede, medens andre vedbleve at være lige. Denne Omstændighed er i god Overeensstemmelse med Dissociationstheorien. Imidlertid mener Vogel ogsaa at kunne forklare den paa en anden Maade.

Man har fundet, at de Absorptionsbaand, der fremkomme i Spectret ved Lysets Gjennemgang gjennem visse Vædsker, lide en meget kjendelig Forandring i deres Plads efter det Stofs Spredningsevne, hvori det lysabsorberende Stof er opløst. Er Opløsningsmidlet stærkt spredende, seer man ofte Absorptionsbaandet flyttet hen mod det Røde. Imidlertid indtræffer ofte den mærkelige Omstændighed, at nogle Baands Forflytning voxer med Opløsningsmidlets Spredningsevne, medens det ikke er Tilfældet med andre af Stoffets Baand. Saaledes iagttog *Hagenbach*, at Chlorophylbaandene I, III og IV ligge det Røde nærmere, naar Stoffet er opløst i Alkohol, end naar det opløses i Æther, medens Baandet II beholder nøiagtigt samme Plads i begge Opløsninger. Vogel har iagttaget noget Lignende ved Opløsninger af Uranforiltesalte og Kobaltforbindelser. *Kundt* har allerede gjort opmærksom paa, at det Samme muligt kunde foregaae i Luftarters Absorptionsspectre, men at man kun paa Grund af den ringe Forflytning mangler det experi-

mentale Beviis derfor. Derfor kan den Formodning ikke afvises, at et luftformigt Legemes Linier kan flyttes ved Iblanding af en anden Luftart, og at nogle Linier kunne paavirkes, medens andre forblive paa deres Plads.

Naar derfor nogle Jernlinier i Solpletspectret forskydes og andre ikke, skyldes det efter Vogels Mening ikke Dampens Bevægelse, men Iblandingen af et fremmed Stof med stor Spredningsevne, som har Indvirkning paa de flyttede Linier, men ikke paa de andre. Det følger fremdeles heraf, at Krumningen af Solpletternes Absorptionslinier ikke nødvendigviis maa forklares ved en Bevægelse af den absorberende Luftart i Retningen fra eller mod Iagttageren, men at man kun maa tye til denne Forklaringsmaade, naar alle et Stofs Linier tage Deel i Krumningen.

Kundt har allerede viist, at lyse Linier fra en glødende Luftart under lignende Omstændigheder forholde sig som de ovennævnte mørke Linier, »idet de ved Iblanding af et andet luftformigt Legeme, som enten ikke lyser, eller som giver et continuerligt Spectrum« lide en Forflytning. (*Nature*, Bd. 27, S. 233, 1883.) K. P.

Om de legemlige Dele, der føres med af den elektriske Udladning. Det har længe været kjendt, at den elektriske Gnist, som springer over mellem to Metaller, fører Dele af disse med sig. Man kan deels see, at der samler sig Dele paa den ene Leder, der hidrøre fra den anden, deels seer man Fordybninger danne sig. *Ries* fandt disse Fordybninger paa begge Ledere, men dog fortrinsviis paa den, der førte positiv Elektricitet. Dette maa skyldes den Omstændighed, at en elektrisk Udladning i Reglen ikke er enkelt, men bestaaer af frem- og tilbagegaaende Strømme, en Slags elektriske Svingninger (oscillerende Udladninger). Paa samme Maade vil sammenpresset Luft, der strømmer ud ad en ikke for lille Aabning give Anledning til Svingninger efter den første Udstrømning.

Undersøgelser af *Wächter* og *Reitlinger* vise nemlig, at der kun løsrives Dele af den positive Elektrode ved Udladninger, der foregaae under almindeligt Lufttryk. Flere Ting tyde paa, at Strømmen, der danner Gnisten, i dette Tilfælde udgaaer fra den positive Elektrode. Naar Gnisten forgrener sig, findes dens Stamme altid der, hvor den positive Elektricitet udgaaer. Foregaaer Udladningen mellem en Spids og en Plade, gaaer Gnisten altid ud fra samme Punct af Pladen, naar denne er positiv Elektrode, derimod snart fra et, snart fra et andet Punct, naar den er negativ.

Plücker viste, at naar Udladningen gik gjennem stærkt fortyndet Luft i et Glasrør, kunde der strømme Metal ud fra den ene Elektrode paa Glasset, hvor det dannede et Lag. *Gassiot* fandt, at saadanne Metalbelægninger alene kom fra den negative Elektrode. Her fulgte Metallet ikke Elektricitetens Vei, men syntes snarere at straale ud fra Elektroden. Det er denne *„straalende Materie“*, som *Crookes* har undersøgt, og hvorved han er kommet til mærkelige Resultater (d. T., 1880, S. 255). *Puluj* mente at kunne slutte af sine Forsøg, at Udstraalingen af Materie fra den negative Elektrode kun fandt Sted ved Tryk under 1,46 Mm. Wächter og Reitlinger have nærmere undersøgt Betingelserne for Løsrivningen af Metaldele saavel fra den negative som fra den positive Elektrode. Deres Undersøgelser gjælde kun den egenlige elektriske Gnist, altsaa hverken Lysbuen eller Aabningsgnisten ved den elektriske Strøm. *Deres Resultater have de sammenfattet i en Række Sætninger, hvoraf de væsenligste ere følgende:* Der løsrives Dele fra den positive Elektrode, naar Udladningen foregaaer uuder Lufttryk mellem 4500 og 10 Mm., fra den negative kun ved Tryk under 63 Mm. Under lige Forhold vil Mængden af det løsrevne Stof aftage for den positive, men tiltage for den negative Elektrodes Vedkommende, naar Trykket formindskes. De positive Dele kunne føres langt længere bort end de negative (ved 63 Mm. 3400 Gange saa langt). De positive Dele udgaae fra

en lille Flade og bedst fra tilspidsede Ledere, de negative udgaae fra en større med aftagende Tryk voxende Flade, og bedst fra en reen, ikke iltet Flade. De positive Dele følge den elektriske Strøm ad den Vei, der frembyder mindst Ledningsmodstand, de negative udstraale i en mod Lederens Overflade vinkelret Retning; de gaae altsaa ud uafhængigt af den anden Elektrodes Stilling og Strømmens Retning; de bevæge sig i rette Linier, medens de positive kunne gjennemløbe alle Slags Baner mellem Elektroderne. De sidste blive paavirkede af Magneten som diamagnetiske, de første som paramagnetiske Legemer. De positive Dele kunne være enten lysende eller ikke lysende, de ere større og mechanisk løsrevne, de negative ere altid ikke lysende (de kunne frembringe Fluorescenslys ved at træffe Glasset), og de er umærkeligt smaa, rimeligviis i Dampform. Der kræves større Potentialforskjel for at løsrive de positive Dele end de negative; de første komme derfor med længere Tidsmellemrum end de sidste. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 17, S. 903, 1882.) K. P.

Brintoverilte som Erstatning for Salpetersyren i Groves og Bunsens Elementer er foreslaaet af *Landolt*, da man derved vilde undgaae de skadelige Virkninger af Dampene fra Salpetersyren. *A. König* har undersøgt saadanne Elementer, der kunde bruges, hvis de viste sig formaalstjenlige, da Vand med H_2O_2 nu tilvirkes technisk og gaaer i Handelen. Det er dog endnu temmelig kostbart, da det koster 4 Reichsmark for 1 Kgr. König undersøgte Elementernes elektromotoriske Kraft og indre Modstand saavel med Salpetersyre som med Vand, der indeholdt 2,25 pCt. H_2O_2. *Groves Element* havde strax efter Sammensætningen en elektromotorisk Kraft 1,74 Daniell, efter 20 Minuters Henstand uden at være sluttet 1,72 D., og efter at have været sluttet i 50 Minuter 1,65 D. Blev Salpetersyren erstattet med Brintoveriltevand, fandtes den elektromotoriske Kraft under samme Forhold liig

1,43, 1,38, 1,21 og Indholdet af H_2O_2 var formindsket til 2,16 pCt. Bunsens Element gav under samme Betingelser med Salpetersyre den elektromotoriske Kraft liig 1,67, 1,64 og 1,50, med H_2O_2 1,41, 1,40 og 0,98. Indholdet af H_2O_2 var formindsket til 1,26 pCt. I Henseende til den elektromotoriske Krafts Størrelse og Uforanderlighed staae Landolts Elementer altsaa betydeligt tilbage for Groves og Bunsens. Tilmed er den indre Modstand stor, 4—5 Gange større end i de andre. Den kan vel formindskes ved Tilsætning af Svovlsyre, men saa forsvinder Brintoveriltet adskilligt hurtigere end før. Saalænge dette Stof er saa kostbart som nu, kan Landolts Forslag derfor næppe faae praktisk Betydning. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 17, S. 347, 1882.) K. P.

Moissans Undersøgelser over Chromforiltesaltene.

Medens de høiere Ilter af Chromet og disses Forbindelser have været gjorte til Gjenstand for talrige Undersøgelser, ere Chromforiltesaltene kun lidet bekjendte, sandsynligviis fordi deres ringe Bestandighed har lagt Hindringer i Veien for Undersøgelsen. *Peligot* har opdaget Chromforchlor, eddikesuurt Chromforilte og svovlsuurt Chromforilte-Kali $CrSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$; hans Arbeider falde i Aarene 1842—44 og omfatte tillige Studiet af Iltet Cr_3O_4 og Bestemmelsen af Chromets Æqvivalent ved Hjælp af talrige Analyser af det eddikesure Chromforilte. *Möberg* har omtrent samtidigt fremstillet et mindre reent Chromforchlor ved Reduction af Chromchlorid i en Brintstrøm; senere (1848) beskrev Möberg enkelte andre Chromforilteforbindelser; endeligt har *Dupuy* for faa Aar siden undersøgt Chromforiltesaltenes reducerende Virkning paa Alizarin, Isopurpurin, Mononitroalizarin og Indigo. Først i det sidste Par Aar ere Chromforilteforbindelserne blevne underkastede en indgaaende Undersøgelse ved *H. Moissan*, og Forfatteren har samlet Resultaterne i en Afhandling i »Annales de Chimie et de Physique« [5] T. 25, 1882. I det Følgende skal i Korthed gjøres Rede for disse Resultater.

1. *Chromforchlor*. Medens *Peligot* fremstillede dette Salt ved Indvirkning af en begrændset Mængde Chlor paa et Overskud af Chromtveilte, blandet med Kul, og *Möberg* anvendte Reduction af Chromtvechlor med ureen og fugtig, eller i hvert Fald slet tørret, Brint ved Rødglødhede, hvorfor han ogsaa fik et Product, der var mindre reent end Peligot's Chromforchlor, anvender Moissan først en omhyggeligt renset og tørret Brint og faaer ved dennes Indvirkning paa Chromtvechlor et smukt hvidt Product, der er fuldstændigt klart opløseligt i Vand, naar dette forud er mættet med Kulsyre. Moissan bliver imidlertid ikke staaende ved denne Methode, der til Reduction af en ringe Mængde Chromtvechlor kræver en uforholdsmæssig stor Mængde Brint, af hvilken kun en ringe Deel er egenligt virksom ved Processen. Han anvender derfor Salmiakdampe, idet han i et Rør af bøhmisk Glas opheder Chromtvechlor til Rødglødhede og lader de nævnte Dampe passere derigjennem; der indtræder en Reduction, hvorved der dannes Chromforchlor i Form af blanke Skjæl, der bevare samme Form som det anvendte Chromtvechlor. Productet opløses i iltfrit Vand med en smuk blaa Farve og Opløsningen reducerer Guldsalte ved almindelig Temperatur og giver med eddikesure Alkalier et Bundfald af rødt eddikesuurt Chromforilte. Til Fremstilling af større Mængder Chromforchlor opheder Moissan Chromtvechlor i en tubuleret Leerretort, hvis Hals er anbragt i et Forlag, der optager den fortættede Salmiak; den fyldes halvt med en Blanding af reent og tørt Chromtvechlor med lidt Salmiak og ophedes til Rødglødhede, hvorefter man lader smaa Stykker Salmiak fra Tid til anden falde ned gjennem Tubus.

Salmiaken forflygtiges, decomponeres deelvis og reducerer Chloridet. Paa denne Maade har Moissan ofte fremstillet 400—500 Gr. Chromforchlor, der engang imellem kunde indeholde en ringe Mængde Chromtvechlor.

Ogsaa ved Indvirkning af en Strøm af tør Chlorbrinte

paa metallisk Chrom, der ophedes til Rødglødhede, har Moissan fremstillet Chromforchlor; Processen gaaer lige saa let fra Haanden som Fremstillingen af Jernforchlor paa tilsvarende Maade.

Anvender man Chlor i Stedet for Chlorbrinte, faaer man Chromchlorid, $Cr_2 Cl_6$, analogt med Dannelsen af Jernchlorid paa tilsvarende Maade.

Vandholdigt Chromforchlor, $Cr Cl_2 + 6 H_2 O$. Dette Salt tilberedes, idet man reducerer en suur, mættet Opløsning af Chromtvechlor med Zink; ved Reductionen indtræder en stærk Varmeudvikling, og efter Afkjøling udskilles blaae Krystaller. For at faae Stoffet i reen krystallinsk Tilstand decanterer man den endnu varme Vædske over i Flasker, der ere fyldte med Kulsyre, lukker disse hermetisk og lader afkjøle, hvorved Chromforchlor udkrystalliserer; man tørrer Krystallerne ved Filtreerpapir og udfører Analysen umiddelbart derefter. I Luften sønderdeles Krystallerne, idet de under Varmeudvikling smelte og give en grøn Vædske. Man kan faae den samme krystallinske Forbindelse ved at opløse det vandfrie Salt i en ringe Mængde Vand.

Chromforbrom, $Cr Br_2$. Dette Salt har Moissan fremstillet ved Reduction af Bromidet med Brint, eller ved Indvirkning af tør Brombrinte ved høi Temperatur paa metallisk Chrom, eller endeligt ved Indvirkning af Bromdampe, der ved en reen og tør Qvælstofstrøm føres hen over metallisk Chrom ved Rødglødhede. Det er et hvidt Legeme, opløseligt i Vand og Viinaand med blaa Farve, det absorberer Ilt af Luften med Begjærlighed, hvorimod det i en *fuldkomment tør* Luftstrøm bliver uforandret; med Vand forener det sig under Varmeudvikling. Den vandige Opløsning opløser saavel Bromidet som Chloridet og Jodidet ($Cr_2 R_6$) med største Lethed.

Chromforjod, $Cr J_2$, kan fremstilles paa samme Maade som Bromidet, enten ved Reduction af Chromtvejod med Brint, ved Indvirkning af Joddamp paa metallisk Chrom ved Rød-

gledhede, eller ved Indvirkning af Jodbrinte paa metallisk Chrom ved høi Temperatur; det vandfrie Salt er et graahvidt Legeme, der opløses i Vand med blaa Farve og besidder alle Chromforchlorets eiendommelige Egenskaber. En Opløsning, der indeholder Chromforbrom eller Chromforjod, kan man skaffe sig ved at sætte Brom- eller Jodbrinte til en kogende, noget fortyndet Chromsyreopløsning og reducere det dannede Tveiltesalt med Zink.

Svovlsuurt Chromforilte, $Cr SO_4 + 7H_2O$, fremstiller man ved i en Flaske, der holdes fyldt med Kulsyre, at opløse fugtigt eddikesuurt Chromforilte i fortyndet Svovlsyre; der dannes under Varmeudvikling en blaa Opløsning, af hvilken der ved Afkjøling udskilles smukke blaae Krystaller; disse vaskes først med en concentreret Opløsning af samme Salt, derpaa med destilleret Vand. Alle Operationer foretages under Kulsyre, og alle anvendte Vædsker mættes først med denne Luftart. 100 Cc. af en ved 0° mættet Opløsning af Sulphatet indeholder 12,35 Gr. af dette; i Alkohol er det tungtopløseligt. Det er isomorph med Vitriolerne $RSO_4 + 7H_2O$. Saltet virker kraftigt reducerende, og dets Opløsning absorberer med Lethed Qvælstoftveilte, idet den antager en bruun Farve. Sulphatet dannes ogsaa ved Indvirkning af varm fortyndet Svovlsyre paa metallisk Chrom uden Luftens Adgang.

Svovlsuurt Chromforilte, $CrSO_4 + H_2O$, faaes ved Behandling af det eddikesure Salt med et stort Overskud af conc. Svovlsyre; man arbeider som sædvanligt uden Luftens Adgang og faaer snart et krystallinsk Pulver, der hurtigt vaskes med Alkohol, mættet med Kulsyre. Det er et hvidt, smukt krystalliseret Salt, der er mere stabilt i Luften end det før omtalte Sulphat med 7 Mol Vand. Allerede Peligot har fremstillet Dobbeltsaltet $CrSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$.

Kulsuurt Chromforilte, $CrCO_3$, faaes let ved Fældning af et af de foregaaende Salte med kulsuurt Natron uden Luftens Adgang og danner et graalighvidt Pulver, der vaskes

ved Decantation og tørres i selve det Glas, hvori det er fældet. Henstilles det under Vand, saaledes at Luften har Adgang, dannes efterhaanden Chromtveiltehydrat.

Phosphorsuurt Chromforilte, $Cr_3 P_2 O_8 + xH_2O$, fremstilles ved Behandling af et opleseligt Chromforiltesalt i Overskud med phosphorsuurt Natron som et blaat gelatinøst Bundfald; det opløses med Lethed selv i svage Syrer, ogsaa i Citronsyre, Viinsyre og Eddikesyre, og meddeler kulsyremættet Vand en svagt blaa Farve. Moissan har forgjæves søgt at fremstille det til phosphorsuurt Magnesia-Ammoniak svarende Dobbeltsalt.

Eddikesuurt Chromtveilte, $(C_2 H_3 O)_2 O_2 Cr + H_2O$. Dette Salt er allerede tidligere fremstillet af *Peligot* ved Indvirkning af eddikesuurt Natron paa Chromforchlor, begge i fortyndede Opløsninger; da der hertil anvendes krystalliseret Chromforchlor, fremstillet af violet Chromtvechlor, har Moissan modificeret Methoden, idet han reducerer en suur Opløsning af Chromtvechlor, tilberedt af Chromsyre og Saltsyre, med Zink og bringer denne Opløsning over i en Opløsning af eddikesuurt Natron, der befinder sig i en med Kulsyre fyldt Flaske. Ved Rystning udskilles da det eddikesure Salt som et rødt Pulver, der vaskes ved Decantation med koldt kulsyremættet, destilleret Vand. — Vil man have det i krystalliseret Tilstand, maa man anvende varme og mindre concentrerede Opløsninger; ved Afkjøling udkrystalliseres da Saltet, der kan tørres over Svovlsyre i en Kulsyreatmosphære i et dertil særligt construeret Apparat.

Oxalsuurt Chromforilte, $Cr O_4 C_2 + H_2O$, fremstilles ved Indvirkning af Oxalsyre paa eddikesuurt Chromforilte i en Kulsyreatmosphære; man undgaaer Overskud af Oxalsyre, idet man ikke anvender mere, end der netop er tilstrækkeligt til at opløse det eddikesure Salt; man opvarmer Blandingen til Kogning, hvorved Eddikesyren destillerer bort sammen med Vanddampe, og der dannes et krystallinsk Pulver, der efter Afkjøling vaskes ved Decantation eller Filtrering, først med

Vand, senere med Viinaand, begge mættede med Kulsyre; Tørringen foretages i porøse Kar, der gjennemstrømmes af Kulsyre. Hvis man ikke opvarmer Blandingen af det eddikesure Salt og Oxalsyre til Kogning, dannes intet Oxalat; heller ikke ved Tilsætning af Viinaand til en Blanding af Chromforchlor og Oxalsyre dannes Chromforiltesalt, hvorimod Alkoholen reduceres og der dannes oxalsuurt Chromtveilte. Selv ved den ovenfor angivne Fremgangsmaade bliver en Deel af Chromet iltet og danner grønne opløselige Salte, der fjernes ved Udvaskning. Det oxalsure Chromforilte er et guult, fuldkomment krystallinsk Pulver, hvis Farve nærmer sig noget til det oxalsure Jernforiltes. Det er det bestandigste af de hidtil bekjendte Chromforiltesalte, saaledes at det ved lav Temperatur (under 8°) kan vaskes under Luftens Adgang, og i tør Tilstand lader det sig opbevare endog i aabne Glas i Laboratoriet. Analogien med det oxalsure Jernforilte er saaledes stærkt fremtrædende; dog adskiller det sig fra det nævnte Salt bl. a. derved, at det ved Ophedning til 440° i en Brintstrøm giver en Varietet af *Chromtveilte*, der let angribes af Chlor og Svovlbrinte.

Af det Foregaaende fremgaaer altsaa, at Chromet kan danne talrige veludprægede Foriltesalte, der i vandfri Tilstand ere hvide, men i vandholdig Tilstand farvede; Opløsningerne ere i Reglen blaae og virke kraftigt reducerende. I de fleste Henseender vise Saltene megen Analogi med Jernforiltesaltene, hvorved Chromet faaer Plads i Spidsen for den naturlige Gruppe: Chrom, Mangan, Jern, Kobalt, Nikkel. (*Ann. de Chimie et de Physique*, 1882, S. 401.) O. T. C.

En Methode til Fremstilling af Phosphorets Chlorforbindelser ved Hjælp af normal phosphorsuur Kalk.

Det er fra tidligere Undersøgelser bekjendt, at normal phosphorsuur Kalk ikke reduceres ved Kul, men at der ved samtidig Indvirkning af Kul og Chlor ved stærk Rødglødhede

dannes Phosphor, dets Tri- eller Pentachlorid, alt efter de Omstændigheder hvorunder Forsøget udføres. *J. Riban* har viist, at Kul og Chlor ikke virke paa phosphorsuur Kalk ved Temperaturer, der ligge lavere end Rødglødhede; det samme er Tilfældet, hvis man i Stedet for Kul anvender Kulilte; lader man derimod paa engang Chlor og Kulilte virke paa en Blanding af Kul og phosphorsuur Kalk, omdannes sidstnævnte allerede ved lav Temperatur til Phosphoroxychlorid $POCl_3$, idet der samtidigt dannes Chlorcalcium og Kulsyre. Den nærmere Undersøgelse af Processens Gang viste *Riban*, at det er Kulilten, der bevirker Reductionen, medens Kulstoffet bliver uforandret tilbage og virker paa Grund af dets Evne til at fortætte Luftarter paa sin Overflade. Det samlede Udtryk for Processen bliver:

$$Ca_3P_2O_8 + 6CO + 12Cl = 2POCl_3 + 6CO_2 + 3CaCl_2$$

men den falder i Virkeligheden i to Afsnit, idet der først dannes metaphosphorsuur Kalk:

$$1.\quad Ca_3P_2O_8 + 2CO + 4Cl = CaP_2O_6 + 2CO_2 + 2CaCl_2$$

hvorefter Metaphosphatet omdannes til Phosphoroxychlorid:

$$2.\quad CaP_2O_6 + 4CO + 8Cl = 2POCl_3 + 4CO_2 + CaCl_2.$$

Reactionen foregaaer, idet man bringer kornet, tørt Beenkul ind i et Glasrør og anbringer dette i et Oliebad, der opvarmes til 330°—340°, hvorved Processen foregaaer hurtigst, medens den dog allerede kan foregaae ved 180°; derpaa leder man Kulilte og Chlor henover Blandingen. I Begyndelsen bemærkes ingen Reaction (saalænge Processen 1 foregaaer), men nogen Tid efter begynder $POCl_3$ at destillere over i rigelig Mængde og meget regelmæssigt; det samles i et afkjølet Forlag. Man kan paa denne Maade i faa Timer fremstille saameget Phosphoroxychlorid, som repræsenterer 3/4 af det anvendte Phosphat; derefter foregaaer Reactionen langsommere og standser tilsidst, fordi den store Mængde Chlorcalcium stopper Porerne i Beenkullet og forhindrer Luftarternes videre Ind-

virkning; vasker man imidlertid Massen ud, kunne de tilbageblevne Beenkul anvendes ved næste Fremstilling, og man kan saaledes faae det theoretiske Udbytte. Istedetfor Beenkul kan man anvende en Blanding af Calciumtriphosphat og Kul, men Blandingen er her ikke saa inderlig og giver derfor ikke saa gode Resultater. Det paa ovennævnte Maade fremstillede Phosphoroxychlorid renses ved Omdestillation for lidt frit Chlor og Carbonylchlorid, der findes deri. Det lykkedes *Riban* at overføre Phosphoroxychlorid til Phosphorchlorure ved at lede Dampene gjennem en lang Søile af Trækul, opvarmet til Rødglødhede i et Forbrændingsrør, hvorved tillige dannes Kulilte og undertiden lidt Kulsyre, alt efter Temperaturen og Kulsøilens Længde. Trichloridet kan forvandles til Pentachlorid paa sædvanlig Maade, og man er saaledes nu i Stand til at fremstille Phosphorets Chlorforbindelser uden Anvendelse af selve Grundstoffet i isoleret Tilstand. Ogsaa i industriel Henseende synes denne nye Methode at kunne faae Betydning, idet det her anvendte Princip: Anvendelse af Kulilte og Chlor ved *lav Temperatur*, synes at kunne finde Anvendelse ogsaa til Fremstilling af andre Chlorider; Riban har saaledes anvendt samme Methode til Fremstilling af *Aluminiumchlorid*, hvilket fremstilles yderst let ved Oliebadets Temperatur. (*Bulletin soc. chimique*, 1883, Bd. 39, S. 14.) O. T. C.

De nyere Fremskridt i Soda-Industrien og de til denne knyttede chemiske Fabrikationer gjøres af *G. Lunge* til Gjenstand for en længere Fremstilling, der har særlig Betydning derved, at han støtter sig til engelske Kilder, som ere vanskeligt tilgængelige, og til Udtalelser og Meddelelser fra competente Mænd, til hvilke Forfatteren staaer i Forhold, ligesom der gjøres Rede for de *Resultater*, man har opnaaet med foreslaaede Forbedringer. Hvad angaaer *Svovlsyrefabrikationen* blev der (ifølge *Chance*) i 1881 til England indført 40561 Tons Raasvovl og 542046 T. Kiis (betydeligt mindre af begge Dele end fore-

gaaende Aar). En stor Deel Svovl bruges vel til Krudt og i andre Øiemed; men ogsaa til Svovlsyre bruges der endnu store Mængder Raasvovl i England, da adskillige Fabriker, saasom for svovlsuur Ammoniak, organiske Syrer, Hvidblik, Blegerier o. a. absolut nægte at ville bruge Syre af Kiis, og tildeels vel heller ikke kunne bruge den (da den indeholder Arsen og Jern). Af Pyrit-Svovlsyren bliver paa det Nærmeste $^1/_3$ brugt til gunstig Gjødning. Forbruget til Decomposition af Kogsalt kan beregnes af det tilsvarende Saltforbrug, som i 1881 var 675099 Tons (mod 700116 i 1880). Da man antager, at man med Syren af 1 Ton spansk Kiis kan decomponere c. 1,75 T. almindeligt (d. e. det i England anvendte fugtige) Salt, svarer dertil 392890 T. Kiis gjennemsnitligt for hvert af de 2 Aar. Da der nu ifølge *Chance*, som er en af de største engelske Glasfabrikanter, i det Høieste bruges 40000 T. til Sulphat for Glasværker, resterer der 350000 T. Kiis til Fabrikation af Leblanc-Soda. Værdien heraf (beregnet efter 24 Shilling pr. Ton i Skib) er 420000 Pd. St., og denne Sum forøges betydeligt, inden Kisen naaer Fabriken. Svovlet i denne Kiis gaaer heelt tabt, naar Sodaresterne ikke regenereres, og 85 pCt. bliver i disse, medens det Øvrige findes i Sodaen som Sulphat o. desl.

Prisen for Svovlet i Kisen reguleres ved Overeenskomst mellem alle de spanske Grubeselskaber og er indtil Begyndelsen af Aaret 1885 sat til 6 pCt. *pr. unit*, d. e. 6 Pence pr. pCt. Svovl pr. Ton, altsaa 24 Shilling pr. Ton 48-procentisk Kiis. Paa Grund af den engelske Leblanc-Sodafabrikations uudholdelige precære Tilstand havde to af Grubeselskaberne (Tharsis og Rio Tinto) bestemt sig til en Nedsættelse af $^1/_4$ i Prisen, men Forholdene bleve uforandrede, da det tredie Selskab (Mason and Barry) modsatte sig. Maaskee vil en heldig Gjennemførelse af Svovlregenerationen faae Bugt med Modstanden.

Brændingen af Smaakisen foregaaer næsten udelukkende

saaledes, at man først former den til Kager, idet man maler den med Vand og lader Vællingen tørre i tynde Lag. Imidlertid har »Newcastle Chemical Works« (forhen Allhusen) i Gateshead afskaffet alle deres Kiisovne og bygget *Etageovne* af Malètras Construction (ændret af Director Schott i Heinrichsthal), der findes aftegnede i Lunge's Handbuch der Sodaindustrie, Bd. 1, S. 193. Efter Allhusen's Erklæring er man »meget tilfreds« med Etageovnene, af hvilke 129 ere i Brug, som ugenligt brænde 600—650 Tons Smaakiis. Hver Ovn forsynes hver 8 Timer med $4^1/_4$—$4^3/_4$ engl. Centner (458—482 d. Pund) alt efter Ovnenes Tilstand og Behovet af Syre. Udbyttet af Syre viser sig efter 9 Maaneders uafbrudt Drift udmærket; Forbruget af Salpeter er noget, men kun »meget ubetydeligt« høiere end ved de tidligere Skjærve-Ovne. Kisen er fra Mason & Barry's Grube i Portugal (er San-Domingo Kiis, hvoraf en Analyse findes i Lunge's Sodaindustrie, Bd. 1. S. 90). Den kommer fra deres Cæmentationsværk og er opstaaet ved Indvirkningen af Luft og Vand under Kobberextractionen. Den indeholder ved Ankomsten til England 0,75—1 pCt. Kobber; den brændte Kiis gaaer til et Kobberextractionsværk (Gibb, Johnson & Co.), som udvinder Kobberet af den og betaler en saadan Priis for den, at Svovlet i Kisen kun kommer til at koste 3 Pence pr. unit, altsaa det Halve af den virkeligt betalte (s. ovenfor). Resterne, saaledes som de gaae til Kobberværket, indeholde 3—4 pCt. Svovl. Fabriken sparer altsaa aarligt over 400000 Shilling eller 350000 Kroner.

Den af Benker og Lane anbefalede Methode at *sende Svovlsyrling og Vanddamp ind i Gasblandingen* fra Kamrene, førend den træder ind i Gay-Lussacs Taarn, er prøvet i en Række Fabriker, blandt andet meget grundigt hos Chance, men har ikke givet gunstige Resultater i nogen af dem.

Indførelsen af *Salpeter som vandig Opløsning* er i Tilbagegang, og det gjælder baade den directe Tilstrømning i Glover-Taarnet og dens Indspreitning i selve Kamrene (naar

Syren anvendes til Leblanc-Soda, gjør det svovlsure Natron ingen Skade).

Ligeoverfor Ammoniaksodafabrikationens stigende Udbredelse og de engelske Fabrikanters Ulyst til at betale høiere Priser under de nuværende trykkende Forhold, have Eierne af de store Kiisbrud besluttet sig til selv at anlægge Fabriker. Rio-Tinto Selskabet anlægger saaledes en stor Sodafabrik i Marseille for Leblanc-Soda (med Sulphatfabrikation efter Leblanc's Methode) tilligemed Kobberværk til Behandling af den brændte Kiis; senere skal anlægges en Svovlsyrefabrik med Kobberværk ved New-York og en Leblanc-Soda Fabrik ved Antwerpen. Alle tre bygges og skulle styres af engelske Technikere. I Amerika bygges forøvrigt ogsaa en *Ammoniaksodafabrik* med en ugenlig Production af 400 Tons.

I Dunedin paa Nyseeland er der indrettet en i fuld Drift værende Svovlsyrefabrik, i Henhold til en af Coloniens Regering udsat Præmie for Fabrikationen af de første 500 Tons Svovlsyre.

I *Fabrikationen af Sulphat* (svovlsuurt Natron) synes Indførelsen af *mechaniske Ovne* istedetfor Ovne, der betjenes ved Haandkraft, kun at være et Tidsspørgsmaal. Den af *Jones & Walsh* (d. T., 1876, S. 146 og 1878, S. 351) indførte Construction kunde i sin oprindelige Skikkelse ikke holde sig, fordi Maskineriet blev beskadiget for hurtigt og Fugerne i Pandebunden ikke kunde holde tætte. Den nyere Construction er derimod lykkedes godt og arbeider i et større Antal engelske og nogle udenlandske Fabriker heelt tilfredsstillende, f. Ex. en Ovn af 5,4 M. i Tvermaal i Marseille. En Kjæmpepande af denne Slags arbeider i »Newcastle Chemical Works« i Gateshead. Den cirkelrunde Pande har nemlig 9,6 M. i Tvermaal; en Ring af 4,5 M. i Tvermaal afspærrer et ydre ringformigt Rum, 2,55 M. bredt, som egenligt Arbeidsrum eller Arbeidsflade, paa hvilken 3 roterende Rørere blande Syre og Salt, holde Pandebunden fri for Skorpe og Materialet løst og udsat for Ilden.

I denne Ovn bliver dagligt 50 Tons fiint malet Steensalt forvandlet til Sulphat. Fyldningen (25 Tons) opvarmes af et *Generatorfyr af Wilson's* Construction (s. Dingler's Polyt. Journal, Bd. 228, S. 136; udførligt i Journal of the Society of Chemical Industry, 1882, S. 53 og 96), som under Navn af »Wilson's Gas-Producer« har faaet temmelig stor Udbredelse ved Staal-, Sveis-, Glas-, Kobber- og Porcellainovne. Generatoren har ingen Rist, og Luften drives ind ved Dampstraaleblæser, hvorved der opnaaes et vist Tryk, som i mange Tilfælde er fordeelagtigt. Forgasningen finder Sted paa en forholdsviis ringe Herdflade, og det billigste Brændsel kan anvendes. Ved Sulphatovnen, hvor Flammen slaaer hen over Skaalen og Forbrændingsproducterne blande sig med Syregassen, er det vigtigt, at der ingen Røg finder Sted, da ellers Cokestaarnene, hvori Syregassen absorberes af Vand, vilde forstoppes. Den fortættede Syre har en Styrke af 15—16,5° B. ved 15° og bliver fuldstændigt benyttet til Chlorudvikling. Til Ovnen høre 6 Cokestaarne.

Mactear's mechaniske Sulphatovn, af hvilke 4 ere i Brug, 8 under Bygning, er construeret væsenligt som hans mechaniske Calcineerovn for Soda. Den har en cirkelrund roterende Skaal, der støttes forneden af Frictionsruller, er dækket af en flad Hvælving, og Flammen (Generatorgas) slaaer hen over Skaalen og bort paa den modsatte Side ad to Aabninger, mellem hvilke Røreapparatet er anbragt, altsaa beskyttet mod Varmen, der fortrinsviis stiler mod nævnte Aabninger. Røreapparatet bestaaer af et Antal lodrette Gafler, hver befæstet til en lodret Axe, som gaaer op gjennem Hvælvingen, hver forsynet med Tandhjul, og alle Tandhjul gribende saaledes ind i hinanden, at alle Gaflerne rotere. Syre og Salt (malet Steensalt) ledes i reguleret Strøm til Midten i en mindre Skaal, blande sig her, og Massen er saa flydende, at den flyder over Randen, hvor den paavirkes af Gaflerne, der baade blande den og efterhaanden skyde den frem mod Skaalens Omkreds, hvor

den falder ned gjennem Huller i en cirkelformig Rende; denne er afspærret ved en ringformet Sandlaas, og herfra trækkes det færdige Sulphat bort. Der benyttes 4 Wilson's Gasgeneratorer. Der gjøres nærmere Rede for de Fordele, som denne Ovn er i Besiddelse af, hvilke dog bestrides af Forskjellige.

Hvad angaaer *Sulphatfabrikation i Haandovne* anvendes nu almindeligt Deacon's Overtryksulphatovn, hvor Ildstedet lægges saa dybt under Ovnen, at der findes et Overtryk udenom Muffelen, hvori Sulphatet calcineres; i Tilfælde af Utæthed i Muffelen ville Syredampene ikke trænge ud og blande sig med Røgen (altsaa komme ud i Luften), men tvertimod Røgen trænge ind.

Hargreaves'-Methode (Decomposition af Kogsaltet med en Blanding af Svovlsyrling, Ilt og Vanddampe; s. d. T. 1881, S. 151) har under de nuværende ugunstige Vilkaar for Sodafabrikationen ikke udbredt sig mere i England, men vel i Frankrig; et ualmindeligt storartet Anlæg af denne Art, med 6,6 M. vide Cylindre, vil Rio-Tinto-Selskabets nye Fabrik i Marseille faae.

Péchiney's Methode til *Fremstilling af vandfrit Sulphat af krystalliseret Glaubersalt* (d. T., 1881, S. 272) benyttes nu af Salinen i Giraud til Behandling af Salinens hele Production. Man blander Glaubersaltet med »sel mixte« (d. e. en Blanding af Kogsalt og Bittersalt, som udskilles ved Saline-Moderludens Concentration i Solvarmen indtil 35° B.), opvarmer til 70—80°, hvorved de to Salte opløse sig i Glaubersaltets Krystalvand, medens vandfrit Sulphat skiller sig ud; det vindes ved Centrifugering, hvorved Massens Varmegrad ikke maa dale under 35°.

I Fabrikationen af *Leblanc-Soda* er der ingen gjennemgribende Forandring at notere. De *roterende Ovne* udbrede sig stadigt og vilde idetmindste i England allerede ganske have fortrængt Haandovnene, hvis ikke de daarlige Tider af-

holdt saa mange Fabriker fra nye Anlæg. I England bygger man Ovnene bestandigt større og har, især i *Tennant's* Fabriker, allerede naaet over 300 Tons ugenligt Forbrug af Sulphat.

Decompositionen af *Cyanforbindelserne i den raae Sodalud* efter *Hurter's* Methode ved at overhede Luden i Jernrør er for kostbar for almindelig Soda og betaler sig kun for raffineret Soda, som dog i England næppe kan concurrere med Ammoniaksoda. En Vanskelighed er ogsaa Dannelsen af Skorper i Overhedningsrørene, bestaaende af 40—50 Proc. Natriumsilicat, 30—40 Proc. Natriumcarbonat, 14—17 Proc. Vand og lidt Svovljern. Man kan undgaae dem, naar man til Luden sætter Leerjord-Natron (Bauxit opløst i kaustisk Lud) og derefter leder Kulsyre igjennem; al Kiselsyre udskilles da som et Leerjord-Natron-Silicat, paa et ringe Spor nær. Efter Filtrering presses Luden gjennem Rørene; ved Behandling med Luft fjernes Svovljern, og ved Inddampning faaer man et hvidt, vandholdigt Salt, som enten fabrikeres til Bicarbonat eller calcineres eller sælges uforandret.

Afsvovling af Luden efter *Parnell's* Methode bestaaer i, at man opløser Zink i den, hvorved Sulphid, Sulphit og Thiosulphat ($Na_2S_2O_3$) skulle fjernes. Det er dog godtgjort, at Sulphit slet ikke decomponeres og Thiosulphat kun deelviis, nemlig $Na_2S_2O_3 + Zn = Na_2SO_3 + ZnS$. Methoden benyttes dog ved Fabrikation af den stærkeste kaustiske Soda (76-procentisk eller af 128 tydske Grader).

Kaustificering af Sodalud under Tryk (d. T., 1881, S. 221), hvorved det skulde lykkes at kaustificere en stærkere Sodalud, af Vf. 1,15, indtil 96 Proc., har tabt i Betydning, da man har lært i aaben Kjedel at kaustificere Lud af Vf. 1,15 indtil 92 Proc., medens man i lukket Kjedel ikke naaede høiere end til 94 Proc.

Om *Virkningen af Salpeteret* ved Iltningen af den kau-

stiske Soda er der udført flere Undersøgelser, men den chemiske Proces er fremdeles ingenlunde oplyst tilstrækkeligt.

Fabrikationen af Krystalsoda directe af raa Sodalud, som udføres i flere tydske Fabriker, synes i England, hvor denne Vare ikke blot skal tilfredsstille strengere Fordringer, men ogsaa betales daarligere, ikke at ville lykkes. Afsvovlingen, der er nødvendig, synes at være for dyr, og Moderludens Værdi formindskes ved Dannelsen af meget Ferrocyannatrium.

Bicarbonat fabrikeres, med Anvendelse af Hurter's Methode, af eet enkelt Firma, idet det ovenfor (S. 29) omtalte hvide Salt, som indeholder 83 Proc. Na_2CO_3 og 17 Proc. Vand, behandles i roterende Cylindre med Kulsyre. Behandlingen varer 6—9 Timer.

I *Fabrikationen af chlorsure Salte* er der gjort et stort Fremskridt, idet *Péchiney* fabrikerer chlorsuurt Natron, der benyttes ved Dannelsen af Anilinsort i Tøitrykkerierne paa en langt mere oekonomisk Maade. Man antog nemlig tidligere, at det var umuligt at vinde chlorsuurt Natron af Opløsninger af chlorsuur Kalk ved Tilsætning af svovlsuurt Natron, fordi chlorsuurt Natron og Chlornatrium (der dannes af det tilstedeværende Chlorcalcium) ere lige let opløselige. Men Péchiney benytter den Omstændighed, at chlorsuurt Natron er meget lettere opløseligt i Varmen, medens Chlornatriumets Opløselighed omtrent er uforandret. Det lykkedes ham ogsaa virkeligt ved Inddampning af den for Gibs befriede Opløsning at faae en næsten reen Opløsning af chlorsuurt Natron, som leverede Saltet krystalliseret. Ulemper ved denne Methode var dog den store Mængde Glaubersalt, som Decompositionen krævede, nemlig: $CaCl_2O_6 + 5{,}5\,CaCl_2 + 6{,}5\,Na_2SO_4 = 2\,NaClO_3 + 11\,NaCl + 6{,}5\,CaSO_4$; fremdeles det uundgaaelige Tab af chlorsuurt Natron ved Adskillelsen fra den store Mængde Gibs og ved Opfiskning af 11 Æq. NaCl for hver $2\,NaClO_3$;

endvidere den store Mængde Opløsnings- og Vaskevand, der saa godt som fuldstændigt skulde fordampes.

Det er imidlertid lykkedes Péchiney forinden Tilsætningen af Glaubersalt at fjerne den største Deel af Chlorcalcium. Den raae Opløsning, som indeholder chlorsuur Kalk og Chlorcalcium og viser 28° B., inddampes til 48° B. og afkjøles derefter til 12°, men ikke under 10°. Ved 12° udkrystallisere af de 5,5 Mol. $CaCl_2$ de 4,3 Mol. som Forbindelsen $CaCl_2$, $2H_2O$; under 10° vilde chlorsuurt Natron ogsaa udkrystallisere. De imellem 12° og 10° udskilte Krystaller indeholde ikke krystalliseret chlorsuurt Natron og ere saaledes beskafne, at de næsten fuldstændigt kunne skilles fra Moderluden ved Centrifugering. Denne indeholder da en Opløsning af 1 Mol. $CaCl_2O_6$ for 1,2 Mol. $CaCl_2$. Man fortynder den med samme Rumfang Vand, sætter da 3 Gange 1,2 Mol. Kalk til og opvarmer til 80°, hvorved dannes uopløseligt Calciumoxychlorid; man lader afkjøle og skiller det sidste ved Centrifugering fra Moderluden, som nu paa 1 Mol. chlorsuurt Salt kun indeholder 0,3 Mol. Chlorcalcium, altsaa kun $^1/_{18}$ af den oprindelige Mængde, saa at det ovenomtalte Tab formindskes væsenligt. Rigtignok indeslutter Calciumoxychloridet meget chlorsuurt Salt, men dette skader ikke, da det altid benyttes paany, blandet med frisk Kalk til fornyet Fabrikation af chlorsuur Kalk; dennes Dannelse foregaaer uden Varmeudvikling, da den Varme, som vilde frigjøres ved Chlorets Indvirkning paa Kalk, bindes ved Decompositionen af Oxychloridet. Opløsningen af 1 Mol. chlorsuur Kalk og 0,3 Mol. Chlorcalcium tjener ikke blot til Fabrikation af chlorsuurt Natron efter Ligningen $CaCl_2O_6 + Na_2SO_4 = CaSO_4 + 2NaClO_3$, men ogsaa til Fabrikationen af chlorsuurt Kali med Chlorkalium, og da man nu i Moderluden ikke, som tidligere, har 6,5 Mol., men kun 0,3 Mol. Chlorcalcium, kan man vinde 95 Proc. chlorsuurt Kali istedetfor som tidligere 75 Proc. af Luden. Desuden vil maaskee den nu for første Gang i Industrien

fremstillede næsten rene chlorsure Kalk faae en særskilt technisk Anvendelse. Ved Behandling med Svovlsyre giver den naturligt strax en Opløsning af Chlorsyre, der, paa Grund af det tilstedeværende 0,3 Mol. Chlorcalcium, indeholder Chlorets lavere Ilter og paa Grund af sin yderst heftige Indvirkning paa organiske Stoffer vel turde finde vigtig Anvendelse i Tjærefarveindustrien og i andre Tilfælde. (*Dingler, Polyt. Journal*, Bd. 246, S. 334, 383 og 416.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Indvirkning af det elektriske Lys paa Planternes Udvikling. Af sammenlignende Forsøg, som ere foretagne paa den elektriske Udstilling i Paris i Aaret 1881 med en Buelampe af Lysstyrke 2000, uddrager *P. P. Dèhèrain* følgende Slutninger:

1, Det elektriske Buelys udsender Straaler, som ere uskadelige for Vegetationen.

2, Den største Deel af disse Straaler holdes tilbage af ufarvet Glas.

3, Det elektriske Lys udsender Straaler, kraftige nok til at holde udviklede Planter i Væxt i $2^1/_2$ Maaned.

4, De gavnlige Straaler ere ikke kraftige nok til at vedligeholde Væxten af spiret Frø, som netop er kommet op, eller til at bevirke Modning af Frugt paa ældre Planter. (*Journ. Chem. Soc.*, Januar 1883, S. 104 efter *Annales agronomiques*, Bd. 7, S. 551.) — See ogsaa d. T., 1880, S. 336 og 1882, S. 285.

Vandfrit Druesukker. *A. Behr* har i Nordamerika taget Patent paa Fremstilling af vandfrit Druesukker ved til en conc. almindelig, nogenlunde reen Opløsning at tilsætte en ringe Mængde Anhydrid, som indleder Krystallisationen (s. d. T., 1882, S. 260); senere centrifugeres Massen. Da det almindelige Druesukker, baade det faste og Siropen, paa Grund af deres Ureenhed frembyde væsenlige Ulemper ved Anvendelsen til Fødemidler og Drikke, vil en billig Fremstilling af reent Druesukker have stor Betydning.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND. 1883. 2. HEFTE.

Indhold. Julius Thomsen: Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener (fortsat), S. 33.

Elektriske Jernbaner, S. 50. En Ændring ved Pyknometret og dets Brug, S. 52. Forbrænding af Svovl med hvid, phosphorescerende Flamme, S. 54. Om Forekomsten af Coniferin i Sukkerroens Cellevæv, S. 56. Mannitin, et nyt Alkaloid, fremstillet af Mannit, S. 59.

Begunstiger en høi Varmegrad ved Kullets Forbrænding Dannelsen af Kulsyre eller af Kulilte? S. 60. Salpeterdannelsen i Jorden og Tabet af Qvælstoffet gjennem Drainvandet, S. 62.

Mindre Meddelelser, S. 63. (Fugtig Lufts elektriske Ledningsevne. Den første Glødelampe. Selvlysende Traadkors. Lydstyrkens Afhængighed af Svingningshastigheden.)

Julius Thomsen: Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener. (Fortsat, s. Side 1.)

II.

Anvendelse af de dynamisk-chemiske Grundprinciper paa Metalloidernes Affinitetsphænomener.

1. *Ilt.*

Ilten forbinder sig directe med de fleste Metalloider under Varmeudvikling; kun Chlor, Brom, Jod (Fluor) og Qvælstof gjøre Undtagelse herfra. Grundstoffernes *directe Fore-*

ning med Ilt finder ikke eller kun i meget indskrænket Grad Sted ved almindelig Temperatur, tvertimod maa denne ofte forhøies betydeligt; men den eengang indledede Proces skrider i Almindelighed frem uden fremmed Hjælp, idet den stærke Varmeudvikling under Processen holder Temperaturen paa den nødvendige Høide. Naar samme Grundstof har flere *Iltningsgrader*, giver som oftest det første Iltatom, der forbinder sig med Stoffet, en større Varmeudvikling end de følgende; saaledes dannes Svovlsyrling under Frigjørelse af 37660ᶜ for hvert Iltatom, medens det tredie Iltatom, som med Svovlsyrling danner Svovlsyreanhydrid, kun giver 22140ᶜ, naar Bestanddele og Producter antages at være luftformige; paa samme Maade giver Arsen for hvert Arsensyrling dannende Iltatom 51560ᶜ, for hvert af de følgende kun 32350ᶜ. Kulstof og Qvælstof danne derimod Undtagelser, da de give en betydeligt høiere Varmetoning med det andet end med det første Iltatom; Aarsagen hertil er høist sandsynligt den, at en betydelig Energimængde kræves til at sætte disse Legemer i den reactionsdygtige Tilstand.

Med Hensyn til *Størrelsen af Varmeudviklingen* staaer Gruppen Phosphor, Arsen, Antimon og Vismuth øverst; saaledes giver Phosphorsyreanhydrid 73980ᶜ, Arsensyrling 51560ᶜ for hvert Iltatom. Ligeledes vise Brint og Kulstof en betydelig Iltningsvarme; saaledes giver det andet Iltatom, som Kulstoffet optager, en Varmemængde af 67960ᶜ; for de andre Metalloider (dog med Undtagelse af de her ikke undersøgte: Bor og Silicium) er Iltningsvarmen betydeligt ringere.

Blandt de *Stoffer, som ikke directe gaae i Forbindelse med Ilt*, besidder Jod en kjendelig Affinitet til samme; Varmeudviklingen ved Dannelsen af Anhydridet, J_2O_5, udgjør 44860ᶜ. Naar desuagtet de to Stoffer ikke directe forene sig med hinanden, er Aarsagen høist sandsynligt, at disse Stoffers Forening, ligesom Iltens med de øvrige Metalloider, først vilde

finde Sted ved forhøiet Temperatur, men at ved denne Temperatur Forbindelsens Stabilitet forstyrres. Man maa derfor fremstille disse Forbindelser ved lav Temperatur; man danner saaledes Jodsyre ved Iltning af Jod med concentreret Salpetersyre, ved Indvirkning af en Kalioplesning eller ved Decomposition af Chlorsyre eller et chlorsuurt Salt med Jod; i sidste Tilfælde fortrænger Jodet Chloret af dets Forbindelse under betydelig Varmeudvikling; denne udgjør for hvert Molecul Jod 57260c.

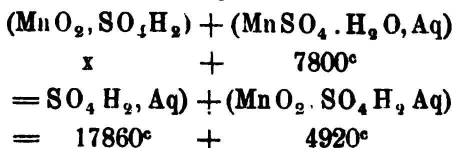
Naar man vil forbinde *Chlor og Brom med Ilt*, uagtet de ikke vise positiv Affinitet til denne, benytter man den S. 6 omtalte Methode, som grunder sig paa Moleculernes Modstand og fører til et Minimum af Energiudvikling. Man lader nemlig Chlor reagere paa Kalioplesning, hvorved denne decomponeres under Varmeudvikling; Chlorets stærke Affinitet til Kalium er den væsenligste Kilde til den Energi, som udkræves til Kalihydratets Decomposition og til Foreningen af Chlor og Ilt.

Qvælstof og Ilt kunne ikke forbinde sig directe med hinanden; eiheller lade de sig, saaledes som Chlor og Ilt, indirecte bringe i Forbindelse med hinanden; derimod kan en partiel Forening finde Sted ved Optagelse af den ved elektrisk Udladning tilførte Energi. En reent chemisk Synthese af Qvælstoffets Iltforbindelser vilde vel kun være mulig gjennem den successive Dannelse af Qvælstofbor, Ammoniak og Salpetersyre; thi Qvælstofboret kan som bekjendt directe fremstilles af Bestanddelene.

Til *Fremstilling af Ilt* benytter man forskjellige Processer, saaledes Decompositionen af Manganoverilte med Svovlsyre, af Kaliumchlorat ved Opvarmning og af chlorundersyrlige Salte ved Kobaltilte. Alle disse Processer forløbe under Varmeudvikling.

Decompositionen af *Manganoverilte ved Svovlsyre* i vandig Oplesning giver en Varmeudvikling af 4920c; denne

Værdi benyttes ved Beregninger over Varmetoninger ved Iltninger under Anvendelse af denne Blanding; men skal Ilten udvikles i Luftform, maa der anvendes conc. Svovlsyre; den tilsvarende Varmeudvikling følger af Formlen



$$(MnO_2, SO_4H_2) + (MnSO_4 . H_2O, Aq)$$
$$x \quad + \quad 7800^c$$
$$= SO_4H_2, Aq) + (MnO_2 . SO_4H_2 Aq)$$
$$= \quad 17860^c \quad + \quad 4920^c$$

og man finder da for x eller den søgte Varmeudvikling ved Decompositionen af Manganoverilte med concentreret Svovlsyre 14980^c for hvert Iltatom.

Kaliumchloratets Spaltning i Chlorkalium og Ilt ved Opvarmning er ligeledes en Proces, som frigjør Energi; Varmeudviklingen udgjør 9750^c for hvert decomponeret Molecul $KClO_3$. Naar Saltet, tørt og fiint pulveriseret, opvarmes med ligeledes tørt Jerntveilte, foregaaer Decompositionen saa hurtigt, at den hele Masse bliver glødende som Følge af den stedfindende Varmeudvikling; men ved langsommere Decomposition er Varmeudviklingen ikke tilstrækkelig til at opveie Karrets Afkjøling, og en vedvarende svag Opvarmning er derfor nødvendig.

Ogsaa *Chlorkalkens eller det chlorundersyrlige Natrons Decomposition ved Kobaltchlorure* finder Sted under Varmeudvikling; sidstnævnte Stof er nemlig kun en midlertidig Bærer for den afgivne Ilt, førend denne forsættes i luftformig Tilstand. Varmeudviklingen er altsaa:

$$(NaCl, Aq) — (Na, O, Cl, Aq) = 96510^c — 83360^c = 13150^c$$

for hvert frigjort Iltatom.

Iltforbindelsernes Stabilitet er ved høiere Temperatur meget forskjellig. Alle høiere Ilter af Metalloiderne, med Undtagelse af Phosphorsyre og Kulsyre (af de ikke undersøgte ogsaa Borsyre og Kiselsyre) decomponeres deelviis eller totalt ved Opvarmning; saaledes giver Jodsyren Jod, Svovlsyreanhydrid giver Svovlsyrling, Arsensyreanhydrid Arsensyrling o. s. v.

Varmeabsorptionen overskrider i disse Processer ikke 32560^{c} for hvert udskilt Iltatom, hvilken Størrelse svarer til Arsensyreanhydridets Decomposition. For Spaltning af dampformig Svovlsyre i Svovlsyrling, Ilt og Vanddamp er Varmeabsorptionen omtrent 53000^{c}. Derimod vilde en Spaltning af Phosphorsyre eller Kulsyre forlange en Varmeoptagelse af c. 75000^{c} og 68000^{c} for hvert Iltatom, og disse Forbindelser reduceres ikke, eller idetmindste først ved Temperaturer, som vanskeligt naaes, til lavere Iltningsgrader. Som man kunde vente, stiger Iltforbindelsernes Stabilitet med deres Dannelsesvarme, uden at der dog bestaaer en Proportionalitet derimellem. Metalloidernes lavere Ilter vise gjennemsnitligt en større Stabilitet end de høiere. Vel blive Ilterne af Chlor, Brom, Jod og Qvælstof decomponerede ved Temperaturforhøielse, men deres Dannelsesvarme er ogsaa enten negativ eller ringe, thi Maximum af Dannelsesvarme finder man hos Jodsyre med 9000^{c} for hvert Atom Ilt. De lavere Ilter af de andre Metalloider blive derimod slet ikke decomponerede eller først ved meget høie Temperaturer; men saa er ogsaa deres Dannelsesvarme betydelig, indtil c. 75000^{c} for 1 Atom Ilt; den mindste Dannelsesvarme have her Selensyrling og Svovlsyrling, resp. 28000^{c} og 35500^{c} for hvert Iltatom; men dette turde ogsaa være de Ilter blandt de omtalte, som frembyde den mindste Stabilitet ved høiere Temperatur. Et Blik paa Metallernes Ilter, hvis Dannelsesvarme findes i 3die Bind af »Thermochemische Untersuchungen«, viser, at ogsaa her Decompositionen ved Temperaturforhøielse kun finder Sted, naar den til Decompositionen nødvendige Varmetilførsel ikke overskrider c. 43000^{c} for hvert Iltatom; foruden nogle høiere Ilter, der decomponeres partielt, lide kun Ilterne af de ædle Metaller og af Qviksølvet en Decomposition ved Varme; Ilterne af det sidste Metal vise en Dannelsesvarme af 42200^{c} og 30660^{c} henholdsviis for Foriltet og Tveiltet. Man tør altsaa vel slutte deraf, at Iltfor-

bindelserne kun spaltes ved saadanne Temperaturer, som i Almindelighed kunne naaes, naar Decompositionen kræver en Energioptagelse, som ikke overskrider 40—50000° for hvert Atom Ilt, som skal udskilles.

2. *Brint.*

Brint viser kun en *ringe Affinitet til de fleste Grundstoffer*, og dens Forbindelser kunne derfor kun undtagelsesviis fremstilles directe. Af Metalloiderne forbinde Ilt, Chlor og Brom sig directe med Brint; muligviis lader ogsaa Svovlbrinte under gunstige Omstændigheder sig fremstille directe; men Dannelsen af de andre Forbindelser maa foregaae ad Omveie. En negativ Affinitet har Brinten kun til Jod, og derved forklares den manglende Forbindelsesevne hos dette Stof; positiv er derimod Qvælstoffets og Kulstoffets Affinitet, skjøndt disse Stoffer ikke forbinde sig directe med Brint; men her er Aarsagen den, at Dannelsen af Forbindelserne kræver en høiere Temperatur end Decompositionstemperaturen; en sporadisk Dannelse af Acetylen, C_2H_2, indtræder som bekjendt ved Virkningen af den elektriske Strøm, som leverer den til Forbindelsens Dannelse nødvendige Energi.

Fremstillingen af Brintforbindelserne bestaaer i Almindelighed i en dobbelt Decomposition mellem en Brintforbindelse og en Forbindelse af vedkommende Metalloid; saaledes dannes Chlorbrinte af Svovlsyre (SO_4H_2) og Chlornatrium; Brom- og Jodbrinte af Vand og Brom- eller Jodphosphor; Svovl-, Selen- og Tellurbrinte af Chlorbrinte og et Svovl-, Selen- eller Tellurmetal; ligesaa Phosphor-, Arsen- og Antimonbrinte af Chlorbrinte og en Metalforbindelse af vedkommende Metalloid; Ammoniak af Vand (Kalihydrat) og Qvælstofbor, ligesom Kulbrinte af Svovlbrinte og Svovlkulstof under Medvirkning af Kobber; de to sidste Methoder have kun theoretisk Interesse som synthetiske Methoder, thi factisk blive Ammoniak og Kulbrinte altid fremstillede ved Decomposition af organiske Stoffer. De

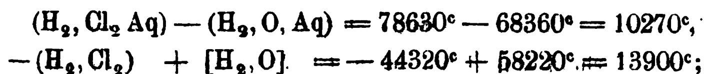
omtalte Processer fuldbyrdes alle under Varmeudvikling og ved lav Temperatur, saa at der ikke indtræder Decomposition af de dannede Brintforbindelser. Om Aarsagen til, at Brom- og Jodbrinte ikke kunne fremstilles efter den før Chlorbrinte sædvanlige Methode, see nedenfor Side 45.

Brintforbindelsernes Stabilitet er for det Meste, paa Grund af deres ringe Dannelsesvarme, ligeledes kun ringe; de decomponeres ved høiere Temperatur, og kun Vand, Chlorbrinte og Methan, hvis Dannelsesvarme ogsaa er den høieste, vise Bestandighed ved de almindeligt opnaaelige Temperaturer.

Af Ilt blive alle Brintforbindelser decomponerede, og ved begrændset Iltmængde bliver altid Brinten iltet, medens den anden Bestanddeel udskilles; saaledes dannes Chlor af Chorbrinte og Ilt. Iltningen er paa Grund af Iltens store Affinitet til Brint altid ledsaget af en Varmeudvikling; for sidstnævnte Proces er den et Minimum, men udgjør dog 13900^c^ for hvert udskilt Molecul Chlor.

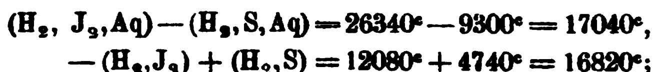
Ligeledes blive Metalloiderne, med Undtagelse af Ilt, uddrevne af deres Brintforbindelser af Chlor, fremdeles, med Undtagelse af Ilt og Chlor, ogsaa af Brom; ligeledes bliver Jodbrinte decomponeret af Svovl o. s. v., Processer, der alle finde Sted under Varmeudvikling, d. e. paa de stærkere Affiniteters Maade.

Naar Vand er tilstede, forandre flere af disse Processer sig dog; saaledes *bliver flydende Vand decomponeret af Chlor*, ligeledes en *vandig Opløsning af Svovlbrinte af Jod*; dog forløbe ogsaa disse Processer, der synes at være de ovennævnte modsatte, under Varmeudvikling. Reactionen mellem Ilt, Chlor og Brint kan fremstilles ved følgende Formler:


$$(H_2, Cl_2\,Aq) - (H_2, O, Aq) = 78630^c - 68360^c = 10270^c,$$
$$-(H_2, Cl_2) + [H_2, O] = -44320^c + 58220^c = 13900^c;$$

den sidste Formel gjælder for 200°, men den resulterende Varmetoning forandrer sig kun 0.2^c^ for hver Grad; den første

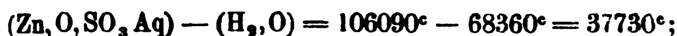
Formel svarer til Vandets Decomposition ved absorberet Chor; begge Processer foregaae under Varmeudvikling. Ligeledes nedenstaaende to



$$(H_2, J_2, Aq) - (H_2, S, Aq) = 26340^c - 9300^c = 17040^c,$$
$$-(H_2, J_2) + (H_2, S) = 12080^c + 4740^c = 16820^c;$$

den første svarer til Decompositionen af Svovlbrinte i vandig Opløsning ved Jod, den sidste til Decomposition af luftformig Jodbrinte ved Svovl; begge Processer forløbe under Varmeudvikling.

Brintens Fremstilling beroer paa Decompositionen af Vanddamp eller af fortyndede Syrers Vand ved Metaller; alle disse Processer foregaae under Varmeudvikling, den sidste ved almindelig Varmegrad, den første ved høiere Varmegrad. Naar Vanddamp decomponeres af Jern, vil Varmeudviklingen være c. 10000ᶜ, for Zink derimod 25000ᶜ; den sidste Decomposition indtræder paa Grund af den store Energiudvikling allerede ved Vandets Kogepunct. For den hyppigst benyttede Reaction, fortyndet Svovlsyre og Zink, er Processen



$$(Zn, O, SO_3 Aq) - (H_2, O) = 106090^c - 68360^c = 37730^c;$$

Varmeudviklingen er altsaa 37730ᶜ for stærkt fortyndet Syre; naar Syren indeholder mindre Vand, er Varmeudviklingen omtrent saa meget større, som Syrens Fortyndingsvarme udgjør. Ogsaa her forandrer Reactionen sig med Syrens Fortyndingsgrad, saa at Svovlbrinte eller Svovlsyrling kunne dannes.

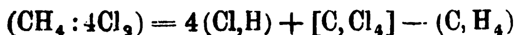
3. *Chlor.*

Intet af de andre Metalloider viser en saa stærkt fremtrædende Foreningsevne som Chlor; vel er Chlorforbindelsernes Dannelsesvarme som oftest mindre end de tilsvarende Iltforbindelsers; Chloret indgaaer heller ikke Forbindelser i saa mange Forhold som Ilten, men Chloret reagerer paa næsten alle Metalloider ved almindelig Varmegrad, medens Iltens Affi-

nitet til Metalloiderne (maaskee Phosphoret fraregnet) først fremtræder ved høiere Temperatur.

Chloret gaaer directe i Forbindelse med alle Metalloider, med Undtagelse af Ilt, Qvælstof og Kulstof, og Reactionen begynder som oftest allerede ved ***almindelig Temperatur***, skjøndt noget vanskeligere for Stoffer med høiere end med saadanne med lavere Atomvægt. Dette viser sig tydeligt ved Tellur og Vismuth; thi medens Selen og Antimon temmelig hurtigt forbinde sig med Chlor, finder ved almindelig Temperatur næsten ingen Reaction Sted mellem hine Stoffer; men Reactionen kan meget let fremkaldes ved Selen og Tellur, naar man sætter en ganske ringe Mængde Svovl eller Antimon til dem; thi da fuldføres Dannelsen af Chlorforbindelserne uden yderligere Hjælp, nemlig gjennem en fortsat Decomposition og Gjendannelse af Chlorsvovlet eller Chlorantimonet. En ringe Oparmning bevirker selvfølgeligt ogsaa Reactionens Indtræden.

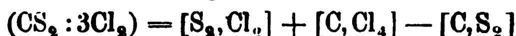
Af de tre Stoffer, ***Ilt***, ***Qvælstof*** og ***Kulstof***, som ikke directe gaae i Forbindelse med Chlor, vise de to første negativ Affinitet (for Cl_2O er den — 17930^c, for Chlorqvælstof endnu mindre), og derved forklares deres Passivitet med Chlor. Affiniteten mellem Kulstof og Chlor er derimod betydelig (for CCl_4 er Dannelsesvarmen 28230^c), og naar de to Stoffer desuagtet ikke kunne gaae directe i Forbindelse med hinanden, er Aarsagen vistnok den oftere udtalte, at Kulstoffets Foreningsevne først fremtræder ved en Temperatur, ved hvilken den Forbindelse, som skal dannes, decomponeres. Forbindelserne fremstilles derfor indirecte, nemlig ved Reaction af Chlor paa en Forbindelse af vedkommende Metalloid, f. Ex. henholdsviis Qviksølvtveilte, Ammoniak og Kulbrinte eller Svovlkulstof, hvilke Processer finde Sted under Varmeudvikling. Reactionsvarmen for de to sidste Processer bliver:



$$(CH_4 : 4Cl_2) = 4(Cl,H) + [C,Cl_4] - (C,H_4)$$

$$4.22000^c + 21030^c - 21750^c = 87280^c$$

eller 21820c for hvert reagerende Chlormolecul, og



$$(CS_2 : 3Cl_2) = [S_2, Cl_2] + [C, Cl_4] - [C, S_2]$$

$$7260^c + 21030^c - 26010^c = 54300^c,$$

eller 18100_c for hvert Chlormolecul; ved disse Reactioner ere Kulstofchlorid saavelsom Svovlchlorure og Svovlkulstof antagne at være tilstede i Dampform.

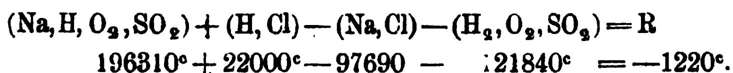
Varmetoningen ved Dannelsen af Chlorforbindelserne saavelsom deres Decomposition ved Vand er størst for Antimon- og Vismuthchlorure, nemlig c. 60000c for 1 Mol. Chlor, medens Chlor med Brint kun giver 44000c. Fremdeles er Varmetoningen ved Chlorforbindelsernes Decomposition med Vand indenfor hver Gruppe af analoge Stoffer, saasom Svovl, Selen og Tellur — Phosphor, Arsen, Antimon og Vismuth, — Kulstof, Silicium og Titan, desto mindre, jo høiere Metalloidets Atomvægt er. Fremdeles er Decompositionen partiel, naar Iltehydratets Dannelsesvarme er mindre end det tilsvarende Chlorids, d. e.

$$(R, O, H_2 O) - (R, Cl_2) < 0.$$

For alle undersøgte Chlorforbindelser af Metalloider, undtagen Tellurchlorid, Antimon- og Vismuthchlorure, er denne Differens positiv og Decompositionen fuldstændig; men for *de nævnte tre Stoffer er den derimod negativ og Decompositionen partiel.* De tre Stoffer ere nu Forbindelser af de tre Metaller, der slutte sig til Metalloiderne, og det vil senere fremgaae af Undersøgelserne over Metallernes Forbindelser med Chlor og med Ilt, at den omtalte Differens ligeledes bliver negativ for dem; kun enkelte høiere Chlorforbindelser, saasom Tinchlorid og Aluminiumchlorid, ved hvis Decomposition der dannes Ilter med svagere basiske Egenskaber, slutte sig, med Hensyn til den omtalte Differens, til Metalloidernes Chlorforbindelser, saa at de nævnte 3 Stoffer ere Overgangsled mellem Metaller og Metalloider; for Vismuth, som staaer Metallerne nærmest, har det dannede Ilte den meest udprægede basiske Charakteer, den omtalte Differens faaer den største negative

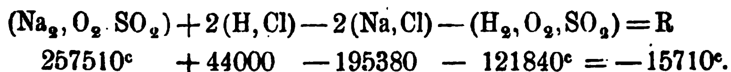
Værdi, og ved Vandets Reaction paa Chlorforbindelsen decomponeres kun ⅔ af samme. Man kan vel, ledet af disse Kjendsgjerninger, drage den Slutning, at ogsaa Decompositionen af Metallernes Chlorforbindelser med Vand paa faa Undtagelser nær er partiel, og at den vandige Opløsning stedse indeholder endeel udecomponeret Chlorid.

Chlorets Fremstilling af Chlornatrium indbefatter to Processer, først Dannelsen af Chlorbrinte og dernæst dennes Spaltning ved Iltning. Chlorets Affinitet til Natrium er nemlig saa betydelig, at der ikke gives noget Stof, som formaaer at frigjøre Chlor directe af Chlornatrium; Dannelsesvarmen er for et Molecul Chlor 195380^c. Men ved Indvirkning af concentreret Svovlsyre decomponeres Chlornatrium, og Chlorbrinte dannes; naar Stofferne reagere paa hinanden, Molecul paa Molecul, dannes Natriumbisulphat og Chlorbrinte uden væsenlig Varmetoning; denne sammensættes nemlig af følgende Led:



$$(Na,H,O_2,SO_2) + (H,Cl) - (Na,Cl) - (H_2,O_2,SO_2) = R$$
$$196310^c + 22000^c - 97690 - 121840^c = -1220^c.$$

Naar derimod kun 1 Mol. Svovlsyre reagerer paa 2 Mol. Chlornatrium, sammensættes Varmetoningen af følgende Led:



$$(Na_2,O_2\,SO_2) + 2(H,Cl) - 2(Na,Cl) - (H_2,O_2,SO_2) = R$$
$$257510^c + 44000 - 195380 - 121840^c = -15710^c.$$

Varmetoningen faaer i dette Tilfælde en større negativ Værdi; Processen forløber vanskeligere end den første, og den fordrer, for at fuldendes, Opvarmning af de reagerende Stoffer. Af den dannede Chlorbrinte lader Chloret sig let udskille ved Iltning, f. Ex. *ved fri Ilt*, i hvilket Tilfælde Decompositionen viser en Varmeudvikling af 13900^c for 2 Mol. HCl, eller ved *Manganoverilte og Svovlsyre*, hvorved Varmeudviklingen er endnu større, fordi Manganoveriltets Decomposition ved Svovlsyre i og for sig er ledsaget af Varmeudvikling. Da Reactionsvarmen for Manganoverilte og fortyndet Svovlsyre for hvert

frigjort Atom Ilt er 4920^c, kan Reactionsvarmen for den concentrerede Svovlsyre beregnes af følgende Formel:

$$(MnO_2:SO_4H_2)+(MnSO_4.H_2O,Aq)$$
$$14970^c \quad + \quad 7800^c$$
$$=(SO_4H_2,Aq)+(MnO_2:SO_4H_2Aq)$$
$$= \quad 17850^c \quad + \quad 4920^c$$

Decompositionsvarmen, 14970^c, adderer sig i dette Tilfælde til Chlorbrintens Iltningsvarme, som her udgjør

$$(H_2,O)-2(H,Cl)=68360^c-44000^c=24360^c,$$

og for hvert frigjort Chlormolecul vilde der altsaa udvikles en Varmemængde 39930^c, som yderligere forøges med c. 1600^c derved, at det dannede Vandmolecule optages af det et Vandmolecul indeholdende Mangansulphat; Varmeudviklingen ved Processen er derfor ret betydelig.

4. *Brom og Jod.*

I Analogi med de daglige chemiske Iagttagelser viser ogsaa den thermiske Undersøgelse af disse Stoffers Forbindelser *en stor Overeensstemmelse mellem Chlor, Brom og Jod*, idet den væsenligste Forskjel yttrer sig deri, at Chlor viser en større Affinitet overfor de andre Grundstoffer end Brom, og dette igjen en større end Jod; Affiniteten bliver derfor desto mindre, jo større Stoffets Atomvægt er. Ilt alene danner her en Undtagelse; thi medens dens Affinitet til Jod er positiv, vise Chlor og Brom en negativ Affinitet, det sidste i høiere Grad end det første.

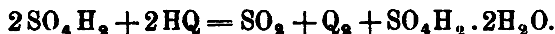
Brom- og Jodforbindelsernes Stabilitet er, paa Grund af disse Stoffers ringe Affinitet til de øvrige Grundstoffer, kun ringe. Brintforbindelserne blive i luftformigt Tilstand meget let, tillige meget lettere end Chlorbrinte, decomponerede af Ilt; thi for alle tre Forbindelser er Dannelsesvarmen mindre end for den æqvivalente Mængde Vanddamp, og Decompositionen forløber derfor under en Varmeudvikling, som for Chlor-,

Brom- og Jodbrinte udgjør henholdsviis 13900^c, 33400^c og 53400^c for 1 Atom decomponerende Ilt. Men ogsaa Brom- og Jodbrintens vandige Opløsninger vise en Decomposition ved Ilt, som man ikke iagttager ved Chlorbrinte, og Aarsagen til denne Forskjel ligger i de ved Vandets Virkning forandrede Affiniteter. Ved Decompositionen af de tre Brintforbindelser vilde der frembringes følgende Varmetoninger:

$$(H_2, O, Aq) - (H_2, Cl_2, Aq) = 68360^c - 78630^c = -10270^c$$
$$(H_2, O, Aq) - (H_2, Br_2, Aq) = 68360^c - 56760^c = +11600^c$$
$$(H_2, O, Aq) - \quad (H, J_2, Aq) = 68360^c - 26340^c = +42020^c.$$

I Overeensstemmelse med disse Tal bliver derfor Chlorbrintesyre ikke decomponeret af Ilt, derimod Brombrintesyre og især let Jodbrintesyre, hvilket Erfaringen bekræfter.

Brintens ringe Affinitet til Brom og Jod bevirker, at Decompositionen af Brom- og Jodnatrium med concentreret Svovlsyre ikke egner sig til *Fremstilling af Brom- og Jodbrintesyre*, medens der ved Reactionen af Svovlsyre paa Chlornatrium dannes Chlorbrinte; rigtignok dannes de nævnte Forbindelser ved Reactionen, men de blive derefter decomponerede af den concentrerede Svovlsyre under Udskillelse af Brom eller Jod, og denne secundære Virkning finder i saa høi Grad Sted mellem Jodbrinten og Svovlsyren, at der indtræder en fuldstændig Decomposition. Ogsaa disse Phænomener staae i Overeensstemmelse med disse Processers Charakteer, saaledes som den udledes af Varmetoningerne. Naar Q betegner et Atom Halogen, kan Reactionen af de luftformige Brintforbindelser paa Svovlsyren, af hvilken der altid findes et Overskud (her 1 Molecul) udtrykkes ved Formlen:



$$2\,SO_4H_2 + 2\,HQ = SO_2 + Q_2 + SO_4H_2 . 2H_2O.$$

Den thermiske Reaction bliver da

$$-(SO_2, O_2, H_2) - (H_2, Q_2) + 2(H_2, O) + (SO_4H_2, 2H_2O) = R,$$
$$-\quad 121840^c \quad - (H_2, Q_2) + 136720^c + \quad 9420^c \quad = R,$$

og Varmetoningen ved Processen

$$R = 24300^c - (H_2, Q_2).$$

Naar Reactionen overhovedet skal finde Sted, maa denne Differens være positiv, d. e.

$$(H_2, Q_2) < 24300^c.$$

Nu er Dannelsesvarmen for de tre Brintforbindelser

$$(H_2, Cl_2) = + 44000^c$$
$$(H_2, Br_2) = + 16880^c$$
$$(H_2, J_2) = - 12080^c.$$

Chlorbrintens Decomposition vilde derfor medføre en Varmeabsorption af 19700^c, Decompositionen af Brom- og Jodbrinten derimod en Varmeudvikling af henholdsviis 7420^c og 36380^c, og disse Værdier opklare altsaa, hvorfor paa den ene Side Brintforbindelsens Decomposition ved concentreret Svovlsyre ikke finder Sted ved Chlorbrinte, medens paa den anden Side Reactionen foregaaer meget mere energisk med Jodbrinte end med Brombrinte.

Men Processen forandrer sig med Vandmængden, og medens Bromets og Jodets Brintforbindelser reducere den concentrerede Svovlsyre til Svovlsyrling, iltes denne saavel af Chlor som af Brom og Jod i vandig Opløsning til Svovlsyre. For denne Proces have vi nemlig følgende thermiske Reaction:

$$(Q_2, H_2, Aq) + (SO_2 Aq, O) - (H_2, O) = R$$
$$(Q_2, H_2, Aq) + 63630^c \quad - 68360^c = R;$$

altsaa bliver Processens Varmetoning

$$(Q_2, H_2, Aq) - 4730^c = R$$

og Betingelsen for Reactionens Indtræden:

$$(Q_2, H_2, Aq) > 4730^c.$$

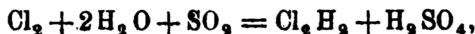
Men nu er ifølge Forfatterens Undersøgelser

$$(Cl_2, H_2, Aq) = 78630^c,$$
$$(Br_2, H_2, Aq) = 56760^c,$$
$$(J_2, H_2, Aq) = 26340^c.$$

Betingelsen er altsaa opfyldt for alle tre Stoffer, og Reactionen foregaaer under en betydelig Varmeudvikling.

Naar ringe Vandmængder ere tilstede, kan denne Reaction blive partiel for Brom og Jod, idet de frie Halogeners iltende Virkning og deres Brintforbindelsers reducerende Virkning fremkalde en Mellemtilstand af Decompositionen, saa at Vædsken samtidigt indeholder alle fire Stoffer, f. Ex. Svovlsyre, Svovlsyrling, Brom og Brombrinte, og tillige bliver Decompositionens Størrelse i den ene eller anden Retning afhængig af den tilstedeværende Vandmængde. Da Varmetoningen ved Svovlsyrlingens Iltning ved Jod kun har en ringe Værdi, vil ogsaa en større Vandmængde være nødvendig til at ilte Svovlsyrling fuldstændigt ved Jod end ved Benyttelse af Brom, hvilket ogsaa stemmer med Erfaringen; den partielle Decomposition viser sig som bekjendt ved en Farvning af Væsken, som for Jodreactionen kan iagttages selv ved temmelig stærk Fortynding.

Chlorets Forhold afviger herfra; thi *Reactionen mellem Chlor og Svovlsyrling, naar Vand er tilstede*, bliver altid total, selv naar Vandmængden kun udgjør 2 Moleculer for 1 Molecul Chlor; i dette Tilfælde bliver Reactionen



$$Cl_2 + 2H_2O + SO_2 = Cl_2H_2 + H_2SO_4,$$

altsaa Reactionsvarmen:

$$(Cl_2, H_2) + (SO_2, O, H_2O) - (H_2, O) = R$$
$$44000^c + \quad 53480^c \quad - 68360 = 29120^c,$$

medens den i stærkt fortyndet Oplysning naaer følgende Værdi:

$$(Cl_2, H_2, Aq) + (SO_2 Aq, O) - (H_2, O) = R$$
$$78630^c \quad + \quad 63630^c \quad - \quad 68360 = 73900^c;$$

Reactionen er altsaa i alle Tilfælde ledsaget af en betydelig Varmeudvikling.

Affiniteten til Ilt er meget ringe for Brom, men betydelig for Jod; der fandtes

$$(Br_2, O_5, Aq) = -43520^c \text{ og } (Br, O_3, H, Aq) = +12420^c,$$
$$(J_2, O_5, Aq) \quad = +43240^c \text{ og } (J, O_3, H, Aq) \quad = +55800^c,$$

og Hovedforskjellen mellem Brom og Jod i dynamisk Henseende ligger i Iltens stærke Affinitet til Jod. Ligeoverfor andre Grundstoffer forandre Affinitetsphænomenerne for Chlor, Brom og Jod sig i Retning af Atomvægten; jo større denne er, desto mindre er Affiniteten; dette er saaledes Tilfældet med Brinten og ligeoverfor Metallerne, og derfor decomponeres Bromets Forbindelser af Chlor og Jodets saavel af Chlor som af Brom. Med Affiniteten til Ilt er det derimod anderledes; thi Jod viser den største Affinitet, Brom derimod den mindste, og derfor bliver Chlorsyre, ligesom ogsaa Bromsyre, decomponeret af Jod. Som bekjendt benytter man det chlorsure Kalis Decomposition ved Jod til Fremstilling af jodsuurt Kali; Decompositionen finder Sted i concentrerede Opløsninger, selv uden Tilsætning af fri Syre, og er ledsaget af en Varmeudvikling, som for Reactionen paa tør Vei naaer 28630° og paa vaad Vei henimod 32000° for hvert reagerende Jodatom; den stærke Varmeudvikling gjør ofte Reactionen voldsom.

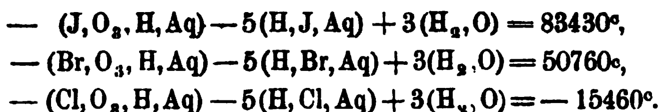
Decompositionen af det bromsure Kali foregaaer, ligesom det chlorsure Salts, under *Varmeudvikling*, som for det bromsure Kali udgjør 9750°, for det chlorsure 11250°; men det *jodsure Kali* decomponeres under den betydelige Varmeabsorption af 44360°. En directe Iltning af Jodkaliumet til jodsuurt Kali vilde derfor give en Varmeudvikling af 44360°, og det er meget sandsynligt, at en saadan directe Iltning lader sig udføre under gunstige ydre Forhold.

Bromets og Jodets Iltesyrer decomponeres af de tilsvarende Brintesyrer i vandig Opløsning, efter Formlen



$$RO_3H + 5RH = 3R_2 + 3H_2O;$$

dog reagere Chlorsyre og Chlorbrintesyre i fortyndede Opløsninger ikke paa hinanden; i de første Reactioner er Varmetoningen positiv, men for den sidste vilde den være negativ, thi man har:



$$-(J, O_3, H, Aq) - 5(H, J, Aq) + 3(H_2, O) = 83430^c,$$
$$-(Br, O_3, H, Aq) - 5(H, Br, Aq) + 3(H_2, O) = 50760^c,$$
$$-(Cl, O_3, H, Aq) - 5(H, Cl, Aq) + 3(H_2, O) = -15460^c.$$

Derimod virker den concentrerede Chlorbrintesyre decomponerende paa *Chlorsyre*, idet da den førstes Decompositionsvarme bliver betydeligt ringere; for en Syre, som indeholder 3 Mol. Vand paa 1 Mol. Chlorbrinte, er Decompositionsvarmen for hvert Molecul c. 4000° mindre, og Reactionsvarmen vilde da være 20000° større end i fortyndet Opløsning; følgeligt kan Reactionen gaae for sig under Varmeudvikling.

Bromsyre og *Jodsyre* blive heller ikke decomponerede af Chlorbrintesyre i fortyndede Opløsninger, hvilket stemmer med den eventuelle Reactionsvarme; thi denne vilde fremkalde en Varmeabsorption af henholdsviis 3920° og 47340°.

Da nu Jodsyrens Decomposition ved Chlorbrintesyre under Dannelse af Chlor, Jod og Vand vilde fremkalde en Varmeabsorption af 47340°, maa den omvendte Proces, d. e. *Reactionen mellem Chlor, Jod og Vand*, gaae for sig under en Varmeudvikling af 47340°, og der dannes virkeligt ogsaa ved denne Reaction, som bekjendt, Jodsyre og Chlorbrintesyre under stærk Varmeudvikling.

De omtalte Exempler turde være tilstrækkelige til at godtgjøre, at i de Reactioner, som de tre Stoffer, Chlor, Brom og Jod fremkalde, viser Bestræbelsen efter Tilfredsstillelsen af de stærkere Affiniteter sig i fuld Klarhed, og en Grund, hvorfor netop disse Stoffer kunne yde et saa vigtigt Bidrag til Belysning af Hovedsætningen i de chemiske Processers Dynamik, turde være at søge i den Omstændighed, at de mere end de øvrige Grundstoffer lade deres sande Affiniteter fremtræde allerede ved lavere Varmegrad.

(Sluttes i næste Hefte).

Elektriske Jernbaner. Den drivende Kraft ved en elektrisk Jernbane fremkommer som bekjendt derved, at der paa en eller flere af Vognene i Toget er anbragt en dynamoelektrisk Maskine (kortere en Dynamo), hvis Axe er sat i Forbindelse med Hjulaxen. Dynamomaskinen modtager under Kjørselen Strøm fra en faststaaende Dynamo, som drives ved en ligeledes faststaaende Dampmaskine. Det som man især anseer for den elektriske Jernbanes Fortrin, er deels den Omstændighed, at man slipper for at føre Kul og Dampmaskine med sig paa Toget, deels den, at man bliver i Stand til at benytte andre Drivkræfter end Dampmaskinens. Locomotivet ved et almindeligt Jernbanetog paa ti Vogne veier over halvt saa meget som alle Vognene, fulde af Passagerer. Af Maskinens Arbeide gaaer altsaa over Trediedelen tabt til dens egen Flytning. Fremdeles maa hele Banen med Broer, Dæmninger o. s. v. gjøres adskilligt solidere, end det ellers var fornødent, for at bære Locomotivets store Vægt. Selv om Dampmaskinens Construction tillod det, kunde Locomotivet ikke gjøres lettere, da Gnidningsmodstanden mod Skinnerne i saa Fald ikke blev stor nok til Fremdrift af Toget.

Ved Forsøg er det godtgjort, at en elektrisk Motor, altsaa en strømmodtagende dynamoelektrisk Maskine kan afgive en Hestekraft for hver 25 Kgr. død Vægt. I den Henseende overgaaer den elektriske Kraftmaskine langt alle andre. For store Maskiner stiller Forholdet sig endnu bedre. Den elektriske Kraft kan let fordeles paa flere Hjul, hvorfor Frictionen og med den Vognens Vægt kan formindskes.

Ved Siemens' første elektriske Jernbane, Lichterfeldbanen fra Berlin, modtager Locomotivets Motor Strøm gjennem Hjulene paa den ene Side og fører den videre gjennem det andet Par Hjul. De to Skinner bruges som Ledninger. Paa et Sted ved Banen er der opstillet en Dampmaskine, som driver en faststaaende Dynamomaskine, hvis Strøm ledes ud i Skinnerne og derfra ind i den bevægelige Dynamomaskine. Paa denne

korte Banestrækning, omtr. ⅓ Mil lang, behøver Isolationen ikke at være synderligt fuldstændig; men naar der skal være Tale om at bygge lange elektriske Baner, maa der træffes særlig Foranstaltning med Hensyn til Isolationen.

Ayrton og *Perry* have udkastet en Plan, hvorved der skal opnaaes foruden en fuldkommen Isolation tillige en Sikkerhed mod Sammenstød, som er langt større end ved vore nuværende Jernbaner. Strømmen ledes frem langs hele Banen ved et underjordisk Kabel, der er isoleret paa sædvanlig Maade. Banen er forsynet med en Hjælpeskinne, hvis enkelte Stykker ere isolerede fra hverandre. De bæres af hule Jernstøtter. Indeni hver Støtte er der ført en Sideledning op fra Kabelet til en Contact, der paa den anden Side er i Forbindelse med Hjælpeskinnen. Denne Contact er aaben, naar der ingen Tog er i Nærheden; men efterhaanden som et saadant skrider frem, trykker dets Glidecontact de forskjellige Stykker af Skinnerne ned og slutter derved de tilhørende Contacter i Jernstøtterne. Elektriciteten holdes altsaa indenfor det godt isolerede Kabel, lige indtil der bliver Brug for den, og da har den kun et lille Stykke af den mindre godt isolerede Hjælpeskinne at udbrede sig over.

I det Rør, hvori Kabelet er anbragt, er der tillige ført en tynd Traad frem. Fra denne fører der ogsaa en Sideledning op i hver Jernstøtte, og en Contact tilveiebringer, naar Toget gaaer forbi, en Afledning til Jorden. Hvor denne Afledning finder Sted og altsaa hvor Toget er, om det staaer eller gaaer og hvad Vei det gaaer, kan angives ved Galvanometre paa forskjellige Steder af Banen paa samme Maade som den, hvorpaa man finder en Jordfejl ved almindelig Ledning. Absolut Sikkerhed mod Sammenstød skal naaes paa følgende Maade. Hjælpeskinnen deles i fra hverandre isolerede Afdelinger, der hver for sig ere saa lange som den mindre fuldkomne Isolation tillader det. Hvergang et Tog kjører ind paa Skinneafdeling Nr. 2 fra Nr. 1, indleder det automatisk Strøm i Nr. 2, men

samtidigt bevirker det, at der ikke kan komme Strøm paa Skinneafdeling Nr. 1, som det forlod, saalænge det selv befinder sig paa Nr. 2. Et Tog, som er kommet det første saa nær, at det kjører ind paa Nr. 1, medens det første endnu er paa Nr. 2, kan altsaa ingen Strøm faae og vil derfor nemt kunne standses. Men ikke nok hermed. Idet det første Tog forlader Afdeling Nr. 1 bringer det ledende Forbindelse tilveie mellem den isolerede Hjælpeskinne paa denne Afdeling og een af de ikke isolerede Skinner, hvorpaa Toget kjører. Naar det andet Tog kjører ind derpaa, vil det standse, ikke blot fordi det ingen Strøm forefinder, men ogsaa fordi den Strøm, som dets egen Maskine paa Grund af Farten nu frembringer, er sluttet ved en Leder af ringe Modstand, nemlig den isolerede og ikke isolerede Skinne. Denne Strøm bliver derfor meget stærk og virker som en kraftig automatisk Bremse. Det andet Tog maa nu forblive paa Afdeling Nr. 1, indtil det første har forladt Nr. 2. (Det tør vel antages, skjøndt det ikke fremgaaer af Originalafhandlingen, at Afdeling Nr. 3 er blokeret paa samme Maade, medens Toget er paa Nr. 2, saa at dette ogsaa er sikkret mod mødende Tog.) Strømmen, som driver Toget, vil utvivlsomt ogsaa blive benyttet til at belyse det, naar man først faaer lange elektriske Baner. Det Tog, som kom ind paa en blokeret Afdeling, vilde altsaa blive formerket paa samme Tid, hvis ikke Accumulatorer her kunde træde hjælpende til. (*Nature*, Bd. 27, S. 254, 1883.)

K. P.

En Ændring ved Pyknometret og dets Brug.

Naar man vil bestemme et Pulvers Vægtfylde, skeer det ved at veie Pyknometret tomt, fyldt med Vand, med Pulveret men uden Vand og endelig med Pulveret og fyldt efter med Vand. Kaldes de saaledes fundne Vægte for P, Π, p og π bliver Vægtfylden

$$s = \frac{p - P}{\Pi + (p - P) - \pi}$$

For at udjage den Luft, som er indesluttet mellem de enkelte Korn i Pulveret, lader man Vandet koge, før Vægten π skal findes. Det kan imidlertid være vanskeligt at faae al Luft udjaget. Visse Pulvere kunne ikke taale Varmen, og nogle ere vanskelige at behandle, fordi de for en Deel holde sig paa Vandets Overflade, saa at noget skylles bort med Vandet, naar Proppen sættes i. *E. Wiedemann* har derfor indrettet Pyknometret saaledes, at Luften kunde pompes ud ved en Qviksølvluftpompe, som forudsættes at være tilstede i de fleste Laboratorier. Pyknometret bestaaer som sædvanligt af en Flaske, hvori der er indslebet en Glasprop. Gjennem Proppen fører et snevert Rør baade opad og ned i Flasken. Den øverste Ende af dette Rør er indslebet i een af Grenene af et T Rør. En anden af Grenene kan sættes i Forbindelse med Luftpompen og er forsynet med en Hane. Den tredie Gren er ligeledes forsynet med en Hane og ender i en Tragt for Tilgydning af Vandet.

Først skilles Pyknometret fra T Røret og veies tomt, efterat Proppen er indsmurt med en ringe Mængde Fedt. Derefter sættes det ved Røret i Forbindelse med Luftpompen. Er Flasken ikke ret stor, ville 3—4 Pompeslag være tilstrækkelige. Der lukkes til Luftpompen, og gjennem Tragten føres der udkogt Vand ind, idet Hanen underneden aabnes forsigtigt. Er det veiet med Vandet, tørres det, Pulveret bringes ind og det veies atter. Nu fyldes det paany med Vand ligesom før og veies. En Vægtfyldebestemmelse kan udføres paa $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Time. Skal der foretages flere efter hinanden, kan man bruge flere Pyknometre og pompe dem alle ud paa een Gang, hvorved spares Tid.

Til Prøve blev der udført en Række Maalinger med Glaspulver og Baryumsulphat. Resultaterne findes i omstaaende Tabel.

Glaspulver.

P	Π	p	π	Temp.	s
9,2554	19,4055	14,3788	22,4468	15,7°	2,4559
—	—	10,5368	20,1689	16,4	2,4547
—	—	13,608	21,9894	15,1	2,4553
—	—	13,271	21,7895	16,4	2,4551

Baryumsulphat.

9,2554	19,4055	10,5962	20,445	14,9°	4,3958
—	—	10,7652	21,3484	14,9	4,3962
—	—	14,333	23,3323	14,5	4,3969
—	—	13,0445	22.3368	14,5	4,3967

I den korte Tid Udpompningen varer, ville vandholdige Salte, som Dobbeltsulphater af Zink eller Magnium med Kalium eller Ammonium, naar Krystalvandet ikke fordamper altfor let, ikke miste kjendelige Mængder deraf. (*Wiedem. Annalen*, Bd. 17, S. 983, 1882.) K. P.

Forbrænding af Svovl med hvid phosphorescerende Flamme. *K. Heumann* meddeler et smukt Forsøg, hvorved det er lykkedes ham at vise, at Svovlet formaaer at ilte sig ved en Temperatur, der ligger under dets sædvanlige Antændelsestemperatur og derved viser en smuk Phosphorescens; det ligner altsaa i denne Henseende Phosphor, kun at dette viser samme Phænomen allerede ved almindelig Temperatur, medens Svovlet maa opvarmes til en høiere Temperatur. Da *Heumann* opvarmede Svovl paa en Metal- eller Porcellænsplade, viste sig pludseligt en lys Phosphorescens i de dannede Svovldampe, naar Forsøget anstilledes i Mørke; ved stærkere Ophedning indtræder pludseligt den almindelige Forbrænding med blaa Flamme. Opheder man en Glasstang i en Gasflamme og dypper den i pulveriseret Svovl, bliver dette hængende ved

Stangen, smelter og antændes; blæser man den blaae Flamme ud, brænder Svovlet desuagtet videre, men nu med den omtalte hvidlige, phosphorescerende Flamme, der kun er synlig i Mørke; denne Flamme slukkes, naar Glasstangen afkjøles. Er Glasstangen fra Begyndelsen af ikke opvarmet stærkt nok, indtræder Phosphorescensen ikke, efter at den blaae Flamme er slukket; er den ophedet for stærkt, vender den blaae Flamme tilbage igjen, efterat den er slukket. Særligt smukt viser Svovlets Phosphorescens sig, naar man opvarmer det hurtigt til 180° i det Indre af et Metal-Luftbad; Kassen fyldes da af hvide, 10—20 Cm. lange Flammer; ved Regulering af Gaslampen lykkes det paa denne Maade at vedligeholde Phosphorescensen timeviis, uden at den sædvanlige blaae Flamme viser sig.

Heumann har godtgjort, at Phosphorescensen ikke hidrører fra nogen Urenhed i Svovlet, men viser sig ved alle forskjellige Sorter Svovl og tillige ved mange Svovlforbindelser, som f. Ex. Cinnober, Svovlantimon, Svovlarsen, Mussivguld, svovlundersyrligt Natron o. a. Det synes saaledes at være en almindelig Egenskab hos alle de Svovlforbindelser, der forbrænde i Luften med blaa Flamme, at de ved en noget lavere Temperatur vise hvidlig Phosphorescens. Den phosphorescerende Flamme giver kun en meget ringe Varme og Lysmængde; man kan holde Fingeren i Flammen uden at generes deraf, og Kuglen paa det Thermometer, der er anbragt i Luftbadet, opvarmes ikke yderligere, naar Flammerne spille omkring den, da Qviksølvet ikke stiger kjendeligt derved. Dyppes en Glasstang, paa hvilket Svovl brænder med phosphorescerende Flamme, ned i et med Ilt opfyldt Kar, optræder dog strax den blaae Svovlflamme under svag Forpufning.

Forbrændingsproductet ved den langsomme Forbrænding viser sig efter *Heumanns* Undersøgelser som sædvanligt at bestaae af Svovlsyrling, uagtet man ikke bemærker den for denne Luftart charakteristiske Lugt, medens de udviklede

Dampe snarere lugte af Ozon, Brintoversvovl, Campher o. l. Dette maa hidrøre fra, at Svovlsyrlingen er blandet med en rigelig Mængde Svovldampe; dog er det ikke umuligt, at der samtidigt dannes et lavere Ilte af Svovl i saa ringe Mængde, at vi ikke ere i Stand til at paavise det med de sædvanlige Midler, der staae til vor Raadighed. Anvender man Pyrit eller Kobberkiis til Forsøget, bemærker man meget tydeligt Lugten af Svovlsyrling.

Det er i høi Grad paafaldende, at det her omtalte Phosphorescensphænomen hos et i Aartusinder bekjendt Stof ikke tidligere synes at have været bemærket og i hvert Fald ikke omtales i den chemiske Literatur. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 139.) O. T. C.

Om Forekomsten af Coniferin i Sukkerroens Cellevæv. Saavel *E. Lippmann* som *Scheibler* har tidligere paaviist, at den vanillieagtige Lugt og Smag, der bemærkes ved visse Sorter Raasukker, hidrører fra et Indhold af Vanillin, Vanillens aromatiske Stof. Hvorfra dette Indhold af Vanillin stammede, var hidtil uopklaret, men *Scheibler* formodede, at Vanillinets Modersubstans (Coniferin?) maatte være tilstede især i Roernes Marv, da navnlig det fra Macerations-Fabrikkerne kommende Sukker besad i høi Grad Vanillielugt; imidlertid opgav *Scheibler* dog denne Anskuelse, da det ikke lykkedes ham at vinde Vanillin af Roemarven, men derimod at udtrække det ved Hjælp af Æther af Roesaften, der blev gjort stærkt suur med Svovlsyre; han mente derfor, at Modersubstansen maatte søges mellem de opløselige Ikke-Sukkerbestanddele i Saften. *Lippmann* har nu offentliggjort en Afhandling, af hvilken det fremgaaer, at Vanillinets Modersubstans, Coniferin, virkeligt indtræder i Roen som opløselig Bestanddeel i Cellevævet. Coniferinet, der findes i alle Naaletræers Cambialsaft, er som bekjendt Coniferylalkoholens Glukosid, og denne Alkohol, saavelsom selve Coniferinet, giver ved

Iltning Vanillin; i Berøring med Carbolsyre og concentreret Saltsyre antager det hurtigt en intensiv blaa Farve, hvilken Reaction ligger til Grund for den bekjendte Prøve paa Carbolsyre ved en med Saltsyre befugtet Fyrrepind; allerede i 1867 gjorde *Wiesner* opmærksom paa, at Sukkerroens træede Cellevæv viste en lignende Reaction, og *v. Höhnel* og senere *Singer* viste paa Grundlag af en lignende Reaction, at Coniferinet er en constant Ledsager af Træsubstansen; *Singer* opdagede den Egenskab hos Vanillinet, at det viste alle for de træagtige Væv charakteristiske Farvereactioner. Som Raamateriale ved den besværlige Undersøgelse har *Lippmann* benyttet en meget træet, sukkerrig, fuldkomment moden Roe, hvis Cellevæv viste en meget kraftig Reaction med Phenol og Saltsyre. Omtrent 50 Centner af denne Roe blev skaaret i Snitter og disse portionsviis udkogte med absolut Alkohol, indtil den alkoholiske Vædske ikke mere viste nogen Polarisation, hvilket opnaaedes efter 3—4 Gange gjentagen Udkogning i 1½—2 Timer.

Efterat Alkoholen var suget fra (Presning maa ikke anvendes), blev Massen henstillet med koldt Vand under jevnlig, langsom Omrøring; ved disse Behandlinger fjernes de fleste opløselige Bestanddele, medens Coniferinet, der er meget tungtopløseligt saavel i stærk Alkohol som i koldt Vand, bliver tilbage i Snitterne, hvilket ogsaa viser sig ved Phenolreactionen. Da Coniferinet derimod er let opløseligt i kogende Vand, maatte man vente, at det vilde lade sig udtrække hermed; det viste sig imidlertid, at man kunde koge mange Dage, ja endog ugeviis, inden Phenolreactionen forsvandt fra Snitterne, hvorfor denne Methode maatte ændres, da der ved den langvarige Behandling afgives flere andre slimede og gummiagtige Stoffer til Vandet. Man maa derfor indstille Kogningen, naar disse Phænomener begynde at vise sig, udpresse Snitterne forsigtigt, blande Filtraterne, der maae være fuldkomment klare, og derpaa indkoge disse; efterat Hovedmængden af Vandet er afdampet, fældes med Blysukker, og Filtratet fra det derfra

fremkomne Bundfald behandles med Blyeddike og Ammoniak, hvorved Coniferinet fremdeles holder sig i Oplesning; Overskud af Bly fældes ved Kulsyre, og man damper nu forsigtigt ind til Sirupstykkelse; efterat den saaledes vundne Sirop har henstaaet, fordeelt i flere mindre Skaale, over Svovlsyre i flere Uger, tiltager stadigt Lugten af Vanille, men man bemærker iøvrigt ingen Krystaldannelse; først naar man lægger et lille Stykke Coniferin ned i Massen, begynder efter kort Tids Forløb en Krystallisation, hvorved der dannes mørkt farvede Krystaller, der renses ved gjentagen Opløsning og Fældning med Æther og først blive fuldstændigt farvelose efter Behandling med Benkul, hvorved man dog taber en ikke ringe Mængde. De af vandig Oplesning udkrystalliserede, farvelose Krystaller danne hvide, stjerneformigt ordnede Naale med livlig Glands og vise alle Coniferinets eiendommelige Egenskaber.

Det er altsaa muligt at fremstille Coniferin af Sukkerroens træede Cellevæv, men dermed er det ingenlunde afgjort, at det findes færdigtdannet deri i Forveien, i hvert Fald er det ikke rimeligt, at det forekommer deri i større Mængde, men snarere sandsynligt, at Hovedmængden dannes under Kogningen af et mere sammensat Stof. Dog anseer *Lippmann* det for sikkert, at Coniferinet ogsaa i Sukkerroen er Vanillinets Modersubstans. Ved Roesaftens Behandling med Kalk bliver Coniferinet sønderdeelt under Dannelse af Vanillin, hvilket sandsynligviis bindes til Baser og først frigjøres ved Tilsætning af en Syre; i hvert Fald formaaer Æther ikke at udtrække betydelige Mængder Vanillin af Raasukkere, der lugte stærkt af Vanille, før der er tilsat en Syre til Neutralisation af Baserne. Imidlertid dannes ogsaa Vanillin ved Kogning af Coniferinoplosningerne uden Tilsætning af Kalk el. lign., og muligviis finder en lignende Sønderdeling Sted allerede i den endnu levende Celle; i saa Fald vilde man let kunne forklare Forekomsten af Vanillin i frisk Roesaft; dog har *Lippmann* ikke kunnet extrahere Vanillin af denne, førend den var gjort stærkt

suur, men i dette Tilfælde foregaaer der muligviis en Spaltning af det oprindelige Glucosid, og dette Punct behøver derfor at opklares nærmere. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 44.) O. T. C.

Mannitin, et nyt Alkaloid, fremstillet af Mannit.

S. Scichilone og *A. Denaro* have anstillet Undersøgelser for at finde en almindelig Methode til Fremstilling af iltfrie Alkaloider; en saadan vilde være af stor Betydning, da man derved vilde kjende de Betingelser, hvorunder Alkaloidet dannes og derved med Lethed kunde danne sig en Mening om dets Constitution; fra de saaledes kunstigt fremstillede Alkaloider vilde man da atter kunne drage Slutninger med Hensyn til de naturligt forekommende Alkaloiders Constitution og maaskee derved endogsaa realisere deres Synthese.

Étard har ved Indvirkning af Salmiak paa Glycerin fremstillet et Alkaloid: Glycolin, $C_6H_{10}N_2$, der dannes efter Ligningen: $2C_3H_5(OH)_3 + 2NH_4Cl = 6H_2O + 2HCl + C_6H_{10}N_2$. Forf. have nu anvendt Salmiak og Mannit, idet de destillere en inderlig Blanding af 1 Mol. Mannit og 2 Mol. Salmiak; man faaer en rødbruun Olie, der lugter behageligt; efter Tilsætning af Kali til denne og Udrystning med Æther, afdampes denne, hvorefter Productet destilleres. Man faaer derved en farveløs Olie, der bliver bruun i Luften, uden at der iøvrigt foregaaer nogen mere indgaaende Spaltning. Af 2 Kilogram Mannit have Forf. paa denne Maade fremstillet 15 Gr. *Mannitin.* Dette har Sammensætningen $C_6H_8N_2$ og koger ved 170° uden at forandres; det opløses i Vand, Viinaand og Æther og smager meget bittert, ligesom det ogsaa er en stærkt virkende Gift, der virker paa Nervesystemet og Lungerne og er betydeligt temperaturnedsættende. Forf. antage, at Salmiak vil vise sig at være et almindeligt virkende Reagens overfor Alkoholerne, idet disses Hydroxylgrupper udtræde som Vand, medens Alkoholradicalernes Valenser tilfredsstilles ved Qvæl-

stof. (*Bulletin soc. chimique*, Bd. 38, S. 656 efter *Gasetta chim. italiana* 1882, S. 416.) O. T. C.

Begunstiger en høi Varmegrad ved Kullets Forbrænding Dannelsen af Kulsyre eller af Kulilte? Dette Spørgsmaal bliver i Almindelighed besvaret til Fordeel for Kulsyre. *Ledebur* udtaler sig herom paa følgende Maade.

Naar et kulstofholdigt Brændsel bliver brændt, taler man om en fuldstændig Forbrænding, naar Forbrændingsproducterne ikke indeholde brændbare Bestanddele, altsaa bestaae af Kulsyre, Vanddamp og Qvælstof. Denne fuldstændige Forbrænding kan kun opnaaes ved et Overskud af Ilt og befordres ved en høi Temperatur i Forbrændingsrummet; jo høiere denne er, desto mindre Overskud behøves i Almindelighed til at hidføre Forbrændingen. Dette Factum, som i sin Almindelighed er rigtigt, har givet Anledning til *en meget udbredt urigtig Conclusion*, at nemlig høi Temperatur ganske i Almindelighed befordrer Dannelsen af Kulsyre, lav Temperatur derimod Dannelsen af Kulilte. Den første Deel af denne Slutning er dog kun rigtig, hvor et Overskud af Ilt er tilstede, den anden Deel, med Hensyn til Dannelsen af Kulilte, er fuldstændigt falsk.

Høi Temperatur befordrer den chemiske Forening mellem Kulstof og Ilt. Denne Erfaringssætning tilsteder egenligt allerede den Slutning, at, naar en tilstrækkelig Mængde af begge Legemer er tilstede, den høie Temperatur ogsaa maatte befordre Dannelsen af Kulilte.

Dette er ingenlunde reent theoretiske Overveielser, tvertimod Iagttagelser, som dagligt lade sig anstille. *Stöckmann* fandt saaledes ved en koldt gaaende Generator 16 Proc. Kulilte ved Siden af 12 Proc. Kulsyre, ved en varmt gaaende 22 Proc. Kulilte mod 7 Proc. Kulsyre. En lignende Proces viser sig ved Fremstilling af Vandgas, hvilket fremgaaer af de forskjellige Meddelelser, som *Bunte* har gjort. Jo længere

denne Proces fortsættes, jo mere Generatoren altsaa afkjøles, desto rigeligere bliver Kulsyrens Mængde. En ganske lignende Proces har man i Jernhøiovnens Stel; ogsaa her kan man iagttage, at jo høiere Temperaturen er, desto hurtigere og fuldstændigere forsvinder ikke blot Ilten, men forbinder ogsaa Kulstoffet sig til Kulilte. *Derfor befordrer Opvarmningen af Blæsevinden Dannelsen af Kulilte i Høiovnen.* Hvis den modsatte Anskuelse var rigtig, kunde, paa Grund af Kulsyrens stærkt iltende Evne ved høi Varmegrad, heed Blæsevind ikke, saaledes som det er Tilfældet, lette Dannelsen af silicium- og manganrige Raajernsorter. Mere overbevisende endnu end disse Overveielser turde et Forsøg af Ledebur være, hvor han glødede Kul ved forskjellige Temperaturer i en Luftstrøm og undersøgte Forbrændingsproducterne, og derved godtgjør, at der *ved Forbrænding ved lav Temperatur dannes Kulsyre, ved høi Temperatur Kulilte.*

Ved disse Forsøg blev — med tilstrækkelig Nøiagtighed til at man kunde drage Slutninger med Hensyn til Ildsteder, og under Anvendelsen af tilsvarende Forsigtighedsregler — fra et Gasometer med atmosphærisk Luft et paa Scalaen aflæst Volumen af c. 1 Literført gjennem et Forbrændingsrør med glødende Kulstykker. Forbrændingsrøret, som blev opvarmet ved Gas, var et Glasrør ved kirsebærrød Glødhede, medens det ved Guulglødhede blev ombyttet med et andet af Porcellain. Kulsyren absorberedes i et Kaliapparat; derefter iltedes Kulilten i et Forbrændingsrør med Kobberilte, og Luften passerede et andet Kaliapparat. Resultatet var følgende:

		Kulsyre	Kulilte
1, Under Zinksmeltehede	c. 350°	78,6 pCt.	21,4
2, Ved —	c. 440°	72,4 -	27,6
3, Endnu mørk Rødglødhede	c. 520°	71,4 -	28,6
4, Begyndende kirsebærrød Glødhede	c. 700°	62,6 pCt.	37,4
5, Guulglødhede	c. 1100°	1,3 -	98,7

Indholdet af Kulsyre og Kulilte vexlede ved forskjellige Varmegrader altsaa paa en difinitivt afgjørende Maade. (*Chem. Zeitung*, 1882, S. 942 efter *Stahl und Eisen*, Bd. 2, S. 356.) A. T.

Salpeterdannelsen i Jorden og Tabet af Qvælstoffet gjennem Drainvandet. I nedenstaaende Tabel viser *Warington* den gjennemsnitlige Mængde af Qvælstof i Form af Nitrater, som er flydt bort med Drainvandet i Dybder af 20 og 60 Tommer fra ugjødet og udyrket Jord paa Rothamsted i Aarene 1877—1882.

Regnmængde i Tommer.		Drainvand i Tommer fra		Qvælstof i Form af Nitrater i 1000000 Dele		Kgr. pr. Acre	
		20 T.	60 T.	20 T.	60 T.	20 T.	60 T.
Januar	1,57	1,26	1,34	9,8	11,1	1,25	1,51
Februar	2,85	2,74	2,39	8,6	9,8	2,39	2,38
Marts	1,36	0,53	0,61	6,0	9,2	0,32	0,57
April	2,51	1,03	1,33	9,5	9,1	1,00	1,13
Mai	2,68	0,63	0,68	11,6	11,5	0,74	0,86
Juni	2,62	0,56	0,62	9,3	10,5	0,54	0,66
Juli	3,04	0,75	0,68	16,4	14,2	1,25	0,98
August	4,20	1,86	1,64	15,9	14,0	3,01	2,34
September	2,83	1,23	1,14	17,2	13,3	2,15	1,54
October	2,95	1,68	1,50	15,5	13,0	2,66	1,99
November	3,38	2,55	2,40	11,8	11,8	3,05	2,89
December	2,51	2,01	2,01	8,9	0,9	1,82	2,24
Ialt	32,50	16,83	16,34	11,8	11,05	20,17	19,09

Den største Mængde bortføres om Sommeren og Efteraaret, idet Salpeterdannelsen skrider rask frem i Sommertiden. Analyserne af Drainvandet for Brakjorder, i en Dybde

af 27 Tommer, vise et Tab af Nitrat-Qvælstof, beløbende sig til omtrent 26 Kgr. pr. Acre; men skjøndt Nitraterne dannes i den øverste Deel af Jorden, har Regnen ført dem nedad, og de vise sig i større Mængder i de næste 9 Tommer af Jorden under Overfladen. Af disse og andre Analyser drages den Slutning, at saalænge Vinteren ikke er vaad, er Tabet af Nitrater ikke stort, men at næsten alle Nitrater føres bort, naar Vinteren forløber anderledes, hvoraf Høsten selvfølgeligt vil lide. For at dette Tab kan undgaaes, anbefales det at saae en eller anden hurtigt voxende Afgrøde, f. Ex. Sennop, om Sommeren; denne vil holde Nitraterne tilbage og bringe dem i en uopløselig Tilstand, i hvilken de da i Vintermaanederne kunne benyttes af den udsaaede Afgrøde. (*Journal Chem. Soc.*, Januar 1883, S. 115 efter *Journ. Soc. Arts*, 1882, S. 532.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Fugtig Lufts elektriske Isolationsevne. At Bortledningen af Elektricitet ved fugtig Luft alene skyldes det Overtræk af Vand, som de faste Isolatorer faae, og ikke Vanddampens Ledningsevne, har *Marangoni* viist. En lille ladet Leydnerflaske blev bragt ind i en Glasklokke, hvor Luften var mættet med Vanddamp, hvorved den udladedes efter faa Secunders Forløb. Men blev Flasken først ophedet ved sin Rand til omtrent 100°, ladet og derpaa bragt ind i Klokken, der var opfyldt af Damp, beholdt den sin Ladning, aabenbart fordi Vandet blev hindret i at slaae sig ned paa det ophedede Glas. (*Wiedem. Beibl.*, Bd. 6, S. 386, 1882.)

Den første Glødelampe. I 1845 blev der taget Patent i Amerika paa en elektrisk Glødelampe. Den bestod af en Glasbeholder, der dannede Tomrummet for et Barometer. Foroven var der indsmeltet en Traad, som bar et Stykke Retortkul. Dette var sat i ledende Forbindelse med Qviksølvet ved en anden Metaltraad. Strømmen ledtes ind og ud ved Qviksølvet og den øverste Traad og bragte Kullet til at gløde. Lampen, hvis Kul ikke som de nye Glødelampers skjøre Traad var udsat for at

briste, gav et fortrinligt Lys, men var naturligviis kostbart paa Grund af den forholdsviis ringe Ledningsmodstand (*Nature*, Bd. 27, S. 241, 1883.)

Selvlysende Traadkors. Ved Kikkertiagttagelser er det ofte nødvendigt at belyse Traadkorset, hvad der pleier at skee ved at kaste Lys ind derpaa ad et Siderør paa Ocularet. Ved Iagttagelsen af Phænomener med svagt Lys kan den Belysning, som derved ogsaa andre Dele af Kikkerten faae, vanskeliggjøre Iagttagelsen. Ved Bestemmelsen af Nordlysspectrets Striber kan det saaledes være nødvendigt kun at tillade det Traadkorset belysende Lys et Øieblik at træde ind i Kikkerten, naar Øiet ikke skal blive blændet for de svagt lysende Striber ved en fortsat Belysning; men dette maa aabenbart gaae ud over Iagttagelsens Skarphed. I dette og lignende Tilfælde var det derfor en Fordeel, hvis Traadkorset var selvlysende. Et saadant har *J. O. Wolff* construeret paa følgende Maade. To cirkelrunde Glasplader blive overskaarne efter en Diameter, Snitfladerne blive omhyggelig afslebne og derpaa atter sammenføiede efterat være belagte med selvlysende Farvestof, der er rørt ud i et Klæbemiddel. Hver Plade bliver nu lagt ind i en Ring og presset sammen, indtil det selvlysende Lag har naaet den Fiinhed, man ønsker; det overflødige presses ud. Lægges de to Plader sammen med Snitfladerne vinkelrette paa hinanden, har man et selvlysende Traadkors.

Lydstyrkens Afhængighed af Svingningshastigheden angives i Almindelighed i Lærebøgerne at være den, at Lydstyrken er proportional med Hastighedens Qvadrat eller Svingningens levende Kraft. Ved at lade to Metalkugler af forskjellig Vægt falde ned paa Plader fra forskjellige Høider, kan man faae samme Lydstyrke frembragt. Forsøg af *Vierordt*, *Nörr* og *Oberbeck* førte alle til det uventede Resultat, at ovennævnte Sætning ikke er rigtig, idet Lydstyrken viste sig langt nærmere proportional med første end med anden Potens af den faldende Kugles Slutningshastighed. (*Wiedem. Beibl.*, Bd. 6, S. 344, 1882.)

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND. **1883.** **3—4. HEFTE.**

Indhold. Julius Thomsen: Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener (sluttet), S. 65. Alfr. Lehmann: Nogle qvalitative chemiske Prøvers Fiinhed, S. 81.

Den offenlige elektriske Belysning i England, S. 88. Den elektriske Belysning i Savoy-Theatret i London, S. 90. Forsøg med Faure's Accumulator, S. 91. Klangfarven, S. 95. Vandets Sammenhængskraft, S. 97. Underviisningsforsøg over Vægttab, S. 98. Forbrænding af Diamanter fra Cap, S. 99. Om Basernes gjensidige Fortrængning i Opløsninger af deres neutrale Salte, S. 101. Volumetrisk Bestemmelse af Kobber og Bly, S. 105. Studier over de eddikesure Salte af Chromtveilte, Jerntveilte og Leerjord, S. 108. Om Indvirkning af Brom i alkalisk Opløsning paa Aminerne, S. 112.

Chlorkalk og Chlorlithion; et Bidrag til Chlorkalkdannelsens Theori, S 113. Om Qvælstoffets Forhold ved den tørre Destillation af qvælstofholdige Kul, S. 117. Til nærmere Kundskab om Træsubstansen, S. 120. Bomuldsfrøolieindustrien, S. 122. Indvinding af Vanadinpræparater af basisk Bessemerslagge, S. 123. Opvarmning af Jernbanevogne, S. 124. — Literatur (Acta mathematica), S. 126. — Mindre Meddelelser, S. 128. (Høidens Indflydelse paa Gassens Lysevne.)

Julius Thomsen: Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener. (Sluttet, s. Side 33.)

5. *Qvælstof.*

Intet andet Grundstof viser en saadan Passivitet i chemisk Henseende som Qvælstof, thi kun faa Stoffer som Bor, Silicium og Magnium kunne gaae directe i Forbindelse med Qvælstof. Denne Passivitet staaer atter i Samklang med Qvælstofforbindelsernes Dannelsesvarme, som, naar de nævnte Stoffer undtages, viser sig at være enten meget ringe eller negativ. Størst er Ammoniakens

Dannelsesvarme, mindre Ilternes og mindst Kulstofforbindelsens; beregnet for 1 Molecul er den

$$(N_2, 3H_2) = + 23780^c$$
$$(N_2, O_2) = - 43150^c$$
$$(N_2, C_2) = - 65700^c.$$

Cyanets Dannelsesvarme kan dog ikke sammenlignes directe med de andre Forbindelsers, thi disses Bestanddele ere alle luftformige Stoffer, medens Cyanets Kulstof er antaget at reagere som amorpht, fast Stof. Vilde man beregne Cyanets Dannelsesvarme for luftformigt Kulstof, maatte man til den directe fundne Værdi lægge Kulstoffets Fordampningsvarme, c. 2 . 38380°. Derved vilde Cyanets Dannelsesvarme naae den positive Værdi 11060$_c$ og Qvælstoffets Affinitet til Kulstof faae en Værdi, som ligger mellem Affiniteten til Brint og til Ilt. Man skulde derfor vente, at Cyan og Ammoniak vilde kunne fremstilles directe, fordi begge Stoffers Dannelsesvarme vilde være positiv; naar imidlertid en saadan Forening ikke finder Sted, er Grunden vel, deels at Qvælstof ikke kan indgaae Forbindelser ved lavere Varmegrad, deels at Qvælstofforbindelser decomponeres ved høiere Temperatur. Muligviis kræves ogsaa en betydelig Energi til Spaltningen af saavel Qvælstof- som Kulstofmoleculet; den Lethed, hvormed Ilt forener sig med Qvælstoftveilte, taler meget for denne Antagelse.

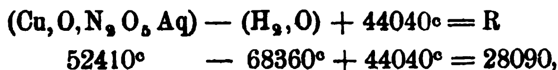
Medens *Qvælstofforbindelserne ikke kunne fremstilles directe*, kunne de derimod let fremstilles af hinanden indbyrdes. Af Salpetersyre kan man saaledes let ved Hjælp af hensigtsmæssige Reductionsmidler fremstille en heel Række af Producter, saasom Ammoniak, Hydroxylamin, Qvælstof, Qvælstofforilte, Qvælstoftveilte og Salpetersyrling. Nedenstaaende Tabel indeholder Varmetoningerne for saadanne Processer, udtrykte, som om Reductionen fandt Sted ved fri Brint; de fundne Værdier kunne da let benyttes til Beregning af

Varmetoningen for specielle Processer. Den første Spalte indeholder de paa hinanden reagerende Stoffer, den anden de ved Reactionen opstaaede Producter, og den tredie Spalte Varmetoningen.

Bestanddele.	Producter.	Varmetoning.
$NO_3HAq + 4H_2$	$NH_3Aq + 3H_2O$	$4 . 44080^{\circ}$
$NO_3HAq + 3H_2$	$NH_3OAq + 3H_2O$	$3 . 37310$
$2NO_3HAq + 5H_2$	$N_2 + 6H_2O$	$5 . 62400$
$2NO_3HAq + 4H_2$	$N_2O + 5H_2O$	$4 . 56540$
$2NO_3HAq + 3H_2$	$2NO + 4H_2O$	$3 . 44040$
$NO_3HAq + H_2$	$NO_2HAq + H_2O$	$1 . 50040$
$2NO_3H + H_2$	$2NO_2 + 2H_2O$	$1 . 49490$

Varmetoningen er angivet som et Product, hvis ene Factor angiver Antallet af reagerende Brintmoleculer. De 6 første Reactioner ere Reactioner med fortyndet Salpetersyre, den sidste derimod en Reduction af den concentrerede Syre til Salpeterundersyre.

Anvendelsen af disse Tal forstaaes let; saaledes indeholder den femte Linie Varmetoningen ved *Reductionen af fortyndet Salpetersyre til Qvælstofveilte;* den udgjør 44040° for hvert reagerende Molecul Brint. Men i Almindelighed gjennemføres Reactionen ved Metaller, saasom Kobber eller Qviksølv; Varmetoningen ved en saadan Reaction bliver for Kobber



$$(Cu, O, N_2O_5Aq) - (H_2, O) + 44040^{\circ} = R$$
$$52410^{\circ} - 68360^{\circ} + 44040^{\circ} = 28090,$$

idet man tænker sig den til Salpetersyrens Reduction fornødne Brint fremstillet ved Decomposition af Vandet; Kobber opløser sig altsaa i stærkt fortyndet Salpetersyre med en Varmeudvikling af 28090° for hvert Atom Kobber, naar Reductionsproductet er Qvælstoftveilte. Naar derimod *Qvælstof er Salpetersyrens Reductionsproduct*, bliver i Henhold til de i tredie

Linie forekommende Tal Varmetoningen for hvert Atom iltet Kobber

52410° — 68360° + 62400° = 46450°.

Varmetoningen bliver altsaa i dette Tilfælde 18360° høiere end naar Qvælstoftveilte dannes, og heraf forklares det, at Fremstillingen af reent Qvælstoftveilte ved Indvirkning af Kobber paa fortyndet Salpetersyre er forbundet med Vanskeligheder, fordi Dannelsen af Qvælstof frembyder en stærkere Tilfredsstillelse af Affiniteterne; men ved stærk Fortynding af Syren og hurtig Bortledning af den udviklede Varmemængde, saa at Temperaturen kun forhøies lidet ved samme, kan man indskrænke Reductionen saavelsom den tilsvarende Varmetoning til et Minimum (S. 6); men ved en noget hurtig Reaction frigjøres altid en anseelig Mængde Qvælstof.

Naar Qviksølv opløses istedetfor Kobber i fortyndet Salpetersyre, bliver Varmetoningen 15090° mindre, fordi Reactionen (Hg, O, N_2O_5Aq) giver en Varmeudvikling, som netop er saa mange Varmeeenheder mindre end den tilsvarende for Kobber. Derimod give andre Metaller, saasom Zink og Cadmium, hvis Iltningsvarme er betydeligt høiere end Kobberets, ogsaa en tilsvarende høiere Varmeudvikling ved deres Reaction paa Salpetersyre.

Medens Salpetersyrens Reduction til Qvælstof giver den største Varmeudvikling, foregaaer Reductionen til Hydroxylamin med den mindste Varmeudvikling, og heri tør man vel søge Aarsagen til, at der ved disse Salpetersyrens Reductionsprocesser kun dannes ringe Mængder Hydroxylamin; som bekjendt vindes dette i Almindelighed ved Reduction af Æthylnitrat.

Decompositionen af *salpetersyrlig Ammoniak* saavelsom af *salpetersuur Ammoniak* ved Opvarmning, hvorved dannes Vand og Qvælstof, resp. Qvælstofforilte, er ledsaget af stærk Varmeudvikling; denne udgjør i første Tilfælde 71770°, i sidste 30920° for hvert Molecul af Saltene. Men for at holde Decompositionen af den salpetersure Ammoniak paa dette Mini-

mum, maa man søge at undgaae en hurtig Decomposition og en stærk Opvarmning; i modsat Tilfælde skrider Decompositionen videre frem og, under en 17470° større Varmeudvikling, optræde Qvælstof og Ilt istedetfor Qvælstofforilte som Decompositionsproducter.

Decompositionen af Cyan og Cyanbrinte i vandig Opløsning, hvorved dannes oxalsuur og myresuur Ammoniak, er ligeledes ledsaget af Varmeudvikling; denne udgjør c. 58460° for hvert Molecul Cyan og 25750° for hvert Molecul Cyanbrinte, hvorfra dog gaaer de to luftformige Stoffers Absorptionsvarme, naar man gaaer ud fra deres vandige Opløsning. Ligeledes er Decompositionen af Cyanbrinten ved Svovlsyre i Kulilte og svovlsuur Ammoniak ledsaget af en betydelig Varmeudvikling, som er afhængig af Syrens Concentration; for stærkt fortyndet Syre og fortættet Cyanbrinte vilde den være 26110°, for concentreret Syre derimod betydeligt mere.

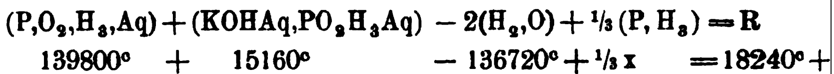
6. *Phosphor.*

Intet Metalloid viser saa stærke Affinitetsphænomener som Phosphoret; vel er Dannelsesvarmen for Antimons og Vismuths Chlorforbindelser større end for Phosphorets tilsvarende Forbindelser, men Phosphoret viser ubetinget en større Affinitet overfor Ilten end noget andet Metalloid. Dannelsen af Phosphorsyreanhydridet er ledsaget af en Varmeudvikling af 74000° for hvert Iltatom, medens f. Ex. Svovl ved Forbrænding kun giver en halvt saa stærk Varmeudvikling, Kulstof c. 48000° for et Atom Ilt, naar det brænder til Kulsyre, og Brint 58000, naar Vanddampen ikke fortættes.

Ved Siden af denne stærke Affinitet til Ilt er det paafaldende, at der ved Phosphorbrintens partielle Forbrænding udskilles Phosphor, medens Brinten iltes; Phosphorbrinten forholder sig i denne Henseende som alle øvrige Brintforbindelser, thi overalt brænder Brinten fortrinsviis under Udskillelse af det andet Metalloid, saasom Svovl, Selen, Arsen, Antimon,

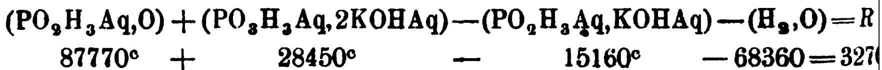
Kulstof o. a.; rimeligviis ligger der til Grund for dette Phænomen en almindelig, endnu ukjendt Aarsag.

Phosphorundersyrlingen danner sig ligesom Svovlundersyrlingen og Chlorundersyrlingen ved Metalloidets Indvirkning paa Kalioplesning, idet Metalloidet forener sig med Vandets Bestanddele og samtidigt danner en Hydroxylsyre og en Brinteforbindelse; da Phosphorbrinten ikke optages af Alkaliet, saaledes som Svovl- og Chlorbrinte, optræder den i fri Tilstand ved Reactionen. Dannelsen af Phosphorundersyrlingen, PO_2H_3, kræver Decompositionen af 2 Mol. Vand; den tilsvarende Varmetoning er



$$\begin{array}{l} (P,O_2,H_3,Aq) + (KOHAq,PO_2H_3Aq) - 2(H_2,O) + {}^1/_3(P,H_3) = R \\ 139800^c + 15160^c - 136720^c + {}^1/_3 x = 18240^c + \end{array}$$

Reactionen foregaaer altsaa under en Varmeudvikling af 18240ᶜ, forøget med Dannelsesvarmen af et trediedeel Molecul Phosphorbrinte. Men dette er kun Reactionens første Phase, thi Iltens stærke Affinitet frembringer en yderligere Decomposition, hvorved Phosphorsyrling, PO_3H_3, og Brint dannes under betydelig Varmeudvikling; man har nemlig

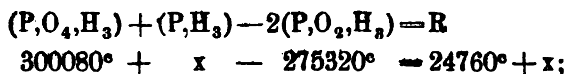


$$\begin{array}{l} (PO_2H_3Aq,O) + (PO_3H_3Aq,2KOHAq) - (PO_2H_3Aq,KOHAq) - (H_2,O) = R \\ 87770^c + 28450^c - 15160^c - 68360 = 327 \end{array}$$

Iltningen af det allerede dannede phosphorundersyrlige Kali, ved Decomposition af Vandet, til phosphorsyrligt Kali giver altsaa en yderligere Varmeudvikling af 32700ᶜ. Heraf forklares det ringe Udbytte af phosphorundersyrligt Salt, naar man anvender for stærk Kalioplesning eller for stærk Opvarmning, og vi have i disse Reactioner et yderligere Exempel paa den ofte udtalte Regel, at blandt flere sandsynlige Processer mellem de samme Stoffer, vil ved lavere Temperatur eller i mere fortyndet Oplesning den foregaae, som bevirker den mindste Energiudvikling.

Den smeltede Phosphorundersyrling bliver som bekjendt

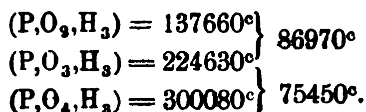
ved Temperaturforhøielse decomponeret til Phosphorsyre og Phosphorbrinte; Varmetoningen er



$$\begin{array}{l} (P,O_4,H_3) + (P,H_3) - 2(P,O_2,H_3) = R \\ 300080^c + \quad x \quad - \quad 275320^c = 24760^c + x; \end{array}$$

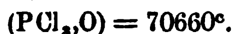
da nu x eller Phosphorbrintens Dannelsesvarme kun er ringe, foregaaer den omtalte Decomposition under en Varmeudvikling, som udgjør c. 24760^c.

Dannelsesvarmen for Phosphorets tre Iltningsgrader fremgaaer af følgende Tal, som gjælde for de tre Syrer i smeltet Tilstand:



$$\begin{array}{l} (P,O_2,H_3) = 137660^c \\ (P,O_3,H_3) = 224630^c \\ (P,O_4,H_3) = 300080^c \end{array} \quad \begin{array}{l} 86970^c \\ 75450^c. \end{array}$$

Iltningen af Phosphorundersyrlingen til Phosphorsyrling giver altsaa en Varmeudvikling af 86970^c, den sidstnævntes Iltning til Phosphorsyre 75450^c. En lignende stærk Iltningsvarme viser ogsaa Phosphortrichlorid, thi man har



$$(PCl_3,O) = 70660^c.$$

Pentachloridet ligesom ogsaa Trichloridet og Oxychloridet af Phosphor decomponere Vand med betydelig Energi og finde derfor ofte Anvendelse ved Fremstilling af forskjellige organiske Stoffer; de herved optrædende Varmemængder findes opførte i nedenstaaende Tabel:

Reaction.	Varmetoning	Producter	
$(PCl_3 : 3H_2O)$	10250^c	$3HCl + PO_3H_3$	smeltet
$(PCl_5 : 4H_2O)$	31650^c	$5HCl + PO_4H_3$	
$(PCl_5 : H_2O)$	16610^c	$2HCl + PCl_3O$	smeltet.
$(PCl_3O : 3H_2O)$	15040^c	$3HCl + PO_4H_3$	

Amorpht Phosphor danner sig af det regulære Phosphor under Varmeudvikling, og deraf forklares, hvorfor amorpht Phosphor virker mindre energisk end almindeligt Phosphor; Varmeudviklingen bliver ved alle Reactioner mindre ved det

første end ved det sidste. Hvor stor Forskjellen kan være, lader sig vanskeligt bestemme; thi det synes, at det paa almindelig Maade fremstillede amorphe Phosphor ikke er en homogen Masse, idet Phosphoret ved Opvarmning lider en gradviis Forandring, der først naaer Maximum ved stærk Ophedning. Naar almindeligt amorpht Phosphor iltes, f. Ex. ved en stærkt fortyndet Opløsning af Jodsyre, viser Reactionsvarmen sig større for de først opløste Dele end for de senere opløste. Men efter mine Undersøgelser kan man sikkert regne paa, at Phosphor med den største Passivitet for hvert Atom indeholder en i det Mindste 10000° mindre Energimængde end almindeligt Phosphor.

7. *Arsen, Antimon og Vismuth.*

De tre Metalloider Arsen, Antimon og Vismuth vise alle en stærk Affinitet til Chlor og til Ilt; Antimon og Vismuth endog en større Affinitet til Chlor end noget andet Metalloid (muligviis med Undtagelse af Bor og Silicium). Kun den lavere Forbindelse decomponeres ikke ved Opvarmning, medens Antimonsyre og Arsensyre decomponeres til Sesquioxyder under en Varmebinding af resp. 30680° og 32350° for hvert bortgaaende Atom Ilt; ligeledes reduceres Antimonpentachlorid til Trichlorid under Optagelse af 13480° for 1 Molecul Chlor. Decompositionen af Trichloriderne ved Vand er kun fuldstændig for Arsenchlorid, derimod partiel for de to andre Trichlorider, i høiere Grad for Vismuth- end for Antimontrichlorid. Den nærmere Undersøgelse af dette Phænomen har viist, at den fuldstændige Decomposition af Vismuthchloridet vilde frembringe en Varmeabsorption af 6350°, medens den stedfindende partielle Decomposition var ledsaget af en Varmeudvikling af 7826°, og at den totale Decomposition af Antimonchloridet vilde give en 1180° mindre Varmeudvikling end den partielle. Forfatteren har fremdeles fundet, at blandt Metalloiderne kun disse to Stoffer (og Tellur i mindre Grad) vise en negativ Differens

mellem Dannelsesvarmen for Ilternes og for de tilsvarende Chlorforbindelser, medens denne Differens viser sig at være positiv for alle Metalloider, hvis Chlorforbindelser decomponeres fuldstændigt af Vand; da nu den samme Differens mellem Ilternes og Chlorforbindelsernes Dannelsesvarme er negativ for Metallerne, saa have vi i det tilsvarende Forhold for de til Metalloiderne henhørende Halvmetaller en Overgang til Metallerne, der ogsaa giver sig tilkjende i Ilternes Charakteer, idet de, især Vismuthilte, have en basisk Charakteer.

Et i dynamisk Henseende interessant Forhold viser Arsensyrlingen ligeoverfor Jod i vandig Opløsning, idet den kun iltes af Jod, naar et Alkali er tilstede.

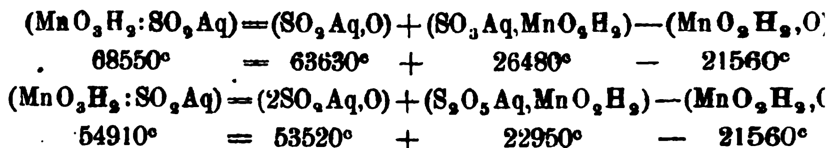
8. *Svovl.*

Medens Phosphor og Kulstof ved Forbrænding i Ilt give det høieste Iltningsproduct, opstaaer ved Forbrænding af Svovl saavel som af Arsen og Antimon et *lavere Iltningsproduct.* Aarsagen hertil er selvfølgeligt Ubestandigheden af de høiere Ilter af de sidstnævnte Stoffer ved den Temperatur, der fremkaldes af Forbrændingen; thi den fuldstændige Iltning vilde ogsaa for disse Stoffer finde Sted under betydelig Varmeudvikling. En ringe Mængde Svovlsyreanhydrid opstaaer dog altid ved Svovlets Forbrænding, idet det unddrager sig Decompositionen.

Ved lavere Temperatur derimod forbinder Svovlsyrling sig med Ilt, især ved Nærværelse af porøse Legemer, saasom Platinsvamp, og Processen viser da en Varmeudvikling af 32160° for Dannelsen af det flydende Svovlsyreanhydrid. Ligeledes iltes Svovlsyrling i vandig Opløsning let af Ilt, og Varmeudviklingen udgjør da 63630° for hvert Atom Ilt. Endnu lettere foregaaer Iltningen ved Halogener, hvilken Proces er bleven indgaaende behandlet ovenfor.

Af Svovlsyrlingen fremstilles ligeledes Svovlets øvrige Iltningsgrader. Ved dens Indvirkning paa Manganoverilte i

vandig Oplesning opstaaer under betydelig Varmeudvikling deels *dithionsuurt Manganforilte*, deels svovlsuurt Manganforilte; de Varmetoninger, som ledsage disse Processer, lade sig beregne paa følgende Maade



$$(MnO_3H_2:SO_2Aq) = (SO_2Aq,O) + (SO_3Aq,MnO_2H_2) - (MnO_2H_2,O)$$
$$68550^c = 63630^c + 26480^c - 21560^c$$
$$(MnO_3H_2:SO_2Aq) = (2SO_2Aq,O) + (S_2O_5Aq,MnO_2H_2) - (MnO_2H_2,O)$$
$$54910^c = 53520^c + 22950^c - 21560^c$$

Dannelsen af det svovlsure Manganforilte medfører altsaa en 13640^c større Varmemængde end Dannelsen af det dithionsure Salt; heri ligger Aarsagen til, at det første Salt altid danner sig samtidigt med det sidste, og at man kan reducere Dannelsen af det svovlsure Salt til et Minimum, naar man, som Forfatteren paa et andet Sted har udviklet, lader Reactionen finde Sted ved lavere Temperatur, d. e. under Afkjøling af Vædsken.

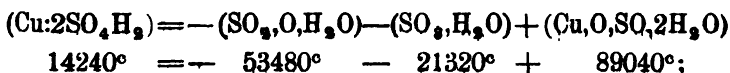
Ligeledes opstaaer *dithionsyrligt Natron* af det svovlsyrlige Salt, naar dette smeltes med Svovl; Svovlet forbinder sig da directe med det nævnte Salt. Varmetoningen ved denne Proces er ikke maalt; i stærkt fortyndet Opløsning vilde denne Reaction give en Varmetoning af — 9320^c, men den indtræder som bekjendt ikke; derimod forandrer denne Størrelse sig med Concentrationen og bliver rimeligviis positiv for concentrerede Opløsninger og smeltet Svovl.

Dannelsen af *tetrathionsuurt Kali* ved Indvirkning af Jod paa det dithionsyrlige Salt har ved Undersøgelsen viist sig at medføre en Varmetoning af + 7950^c for hvert Molecul af det dannede Salt $K_2S_4O_6Aq$.

Bortseet fra Svovlsyrling og Svovlsyre vise *de øvrige Syrer af Svovl kun en ringe Bestandighed* i vandig Opløsning; ingen af dem lader sig som Hydrat skille fra Vand; de decomponeres alle, naar de concentreres, og selv i fortyndede Opløsninger foregaaer Decomposition. Alle disse Decomposi-

tioner fremkalde en stærkere Tilfredsstillelse af Affiniteterne og ere dcrfor ledsagede af en Varmeudvikling. Saaledes viser Decompositionen af den vandige Oplesning af Dithionsyren i Svovlsyrling og Svovlsyre en Varmeudvikling af 10110° og Dithionsyrlingens til Svovl og Svovlsyrling en Varmeudvikling af 9310°; og Decompositionen af Tetrathionsyren i Dithionsyre og Svovl eller i Svovlsyre, Svovlsyrling og Svovl vilde udvikle henholdsviis 18650° og 28760°.

Den concentrerede Svovlsyre decomponeres af Metallerne under Dannelse af Svovlsyrling. For Kobber stiller Varmetoningen ved denne Reaction sig paa følgende Maade:



$$(Cu:2SO_4H_2) = -(SO_2,O,H_2O) - (SO_3,H_2O) + (Cu,O,SO_3,2H_2O)$$
$$14240° = -53480° - 21320° + 89040°;$$

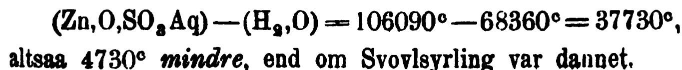
Processen forløber altsaa under en Varmeudvikling af 14240°; for Zink vilde den udgjøre 62860°, derimod vilde der ved Sølvet indtræde en Varmeabsorption af 10740°. Men da Sølvsulphatet er vandfrit, og da altid et Overskud af Svovlsyre kommer i Berøring med Metallet, indtræder Reactionen mellem denne Syre og Vandet, saa at, allerede naar der er 4 Mol. Svovlsyre tilstede istedetfor de forudsatte 2, bliver Varmetoningen 12760° større, hvorved altsaa Varmetoningen bliver positiv.

Naar en større Vandmængde er tilstede, reduceres Svovlsyren ikke til Svovlsyrling, selv naar Reductionen vilde foregaae under Varmeudvikling; for Zink og stærkt fortyndet Svovlsyre vilde den udgjøre:



$$(Zn,O,SO_3Aq) - (SO_2Aq,O) = 106090° - 63630° = 42460°;$$

men Reactionen indtræder ikke, hvorimod Zinken iltes paa Vandets Bekostning. Den til denne Decompositionen svarende Varmetoning bliver



$$(Zn,O,SO_3Aq) - (H_2,O) = 106090° - 68360° = 37730°,$$

altsaa 4730° *mindre*, end om Svovlsyrling var dannet.

Varmetoningen ved *Decompositionen af Svovlsyren ved Zink under Brintudvikling* forandrer sig kun i ringe Grad med Syrens Concentration; naar den concentrerede Syre, SO_4H_2, kunde decomponeres paa denne Maade, vilde Varmetoningen udgjøre

$$(Zn,O_2SO_2)-(H_2,O_2,SO_2)=37150^c,$$

medens vi ovenfor fandt Værdien 37730° for stærkt fortyndet Svovlsyre. Et Maximum af Varmeudvikling vilde man faae for en Syre $SO_4H_2+7H_2O$, naar denne blev decomponeret under Brintudvikling og Dannelse af krystalliseret Zinksulphat, SO_4Zn+7H_2O; den vilde da udgjøre 45550°, idet det krystalliserende Salts store Vandmængde selvfølgeligt frembringer en Forøgelse i Varmemængden; for mindre eller større Vandmængder end 7 Molecüler nærmer Varmetoningen sig til de to Grændseværdier 37150° og 37730°.

For *Svovlsyrens Decomposition ved Zink under Dannelse af Svovlsyrling* fandt Forfatteren 62860°; denne Værdi aftager regelmæssigt med Syrens Vandmængde; for Syren $SO_4H_2.H_2O$ bliver den 54190°, for $SO_4H_2.2H_2O$ derimod 52470°, indtil den for stærkt fortyndet Syre naaer Grændsen 42460°; i sidste Tilfælde vilde selvfølgeligt Svovlsyrlingen opløse sig i den store Vandmængde. Syrens Decomposition under Dannelse af Svovlsyrling vilde derfor for alle Concentrationsgrader af samme give en stærkere Varmeudvikling for 1 Mol. dannet Salt end Decompositionen under Udvikling af Brint; dog finder den sidste altid Sted i fortyndede Opløsninger, og vi have da ogsaa her et yderligere Exempel paa den ovenfor udviklede Grundsætning, at Processen ved stærkere Fortynding eller lavere Temperatur forløber med et Minimum af Varmebinding.

Mellem Grændsereactionerne, Decompositionen med Brint eller med Svovlsyrling som Product, ligge endnu flere Mellem-

trin, især *Dannelsen af Svovlbrinte som Reactionsproduct*, efter Formlen



$$4Zn + 5SO_4H_2.aq = 4SO_4Zn.aq + H_2S.$$

Til denne Reaction svarer en Varmetoning, som for en stærkt fortyndet Syre vilde udgjøre 54580° for hvert Molecul dannet Zinksulphat; Varmeudviklingen forandrer sig kun lidt med Syrens Concentration, saa længe Zinksulphatet kan opløse sig i Vædsken, men er langt større end den, som svarer til Brintudviklingen. Desuagtet indtræder Dannelsen af Svovlbrinte ikke i stærkt fortyndet Syre, men først ved en vis Concentration og ved forhøiet Temperatur. Af det Udviklede fremgaaer altsaa, at Brint eller Svovlbrinte ikke decomponere fortyndet Svovlsyre, uagtet en saadan Decomposition vilde finde Sted under stærk Varmeudvikling. Derimod decomponeres concentreret Syre ved noget høiere Temperatur meget let af Svovlbrinte under Dannelse af Vand, Svovlsyrling og Svovl, og under betydelig Varmeudvikling.

Medens Svovlets Affinitet til Ilt er ret betydelig, viser derimod *Brint kun ringe Affinitet til Svovl;* Dannelsen af Svovlbrinte giver kun en Varmeudvikling af 4740°. En vandig Opløsning af samme decomponeres ogsaa let af Ilt, selv Jod udskiller med Lethed Svovl deraf. Svovlbrinte fremstilles derfor i Almindelighed indirecte, nemlig ved Decomposition af et Svovlmetal ved en Syre, hvilken Proces da foregaaer under Varmeudvikling.

Mellem *Chlor* og *Svovl* er Affiniteten ligeledes ringe, saaledes er $(S_2, Cl_2) = 14260°$; men Forbindelsen lader sig dog fremstille directe, fordi Chlor allerede ved almindelig Temperatur gjør sin Affinitet gjældende. Ogsaa Dannelsen af Sulphurylchlorid af Svovlsyrling og Chlor lader sig gjennemføre directe, og under Varmeudvikling (18700°).

9. *Selen og Tellur.*

Selen og Tellur have i Sammenligning med Svovl en mindre Affinitet til Ilt, men en større til Chlor. Den mindre Affinitet til Ilt viser sig især i de høiere Iltningsgrader; thi medens Iltningen af en vandig Opløsning af Svovlsyrling er ledsaget af en Varmeudvikling af 63630°, giver den tilsvarende Iltning af Selensyrlingen og Tellursyrlingen kun henholdsviis 20500° og 21200°. Desuagtet bliver kun Tellursyre, men ikke Selensyre reduceret af Svovlsyrling til den lavere Iltningsgrad; derimod blive saavel Selensyrling som Tellursyrling fuldstændigt reducerede til Selen og Tellur af Svovlsyrling. Dannelsesvarmen for Selensyrling i vandig Opløsning udgjør kun 2.28080°, Tellursyrlingens 2.38590°, medens Iltningen af den til Reductionen fornødne Mængde Svovlsyrling opviser en Varmemængde af 2.63630°; Reductionen finder derfor i Virkeligheden Sted under betydelig Varmeudvikling.

Selensyre og Tellursyre blive ligesaa lidt som Svovlsyre decomponerede af Brint eller Svovlbrinte i vandig Opløsning, uagtet en saadan Decomposition vilde være ledsaget af en betydelig Varmeudvikling; heller ikke Selensyrling og Tellursyrling decomponeres af Brint, derimod, ligesom Svovlsyrlingen, af Svovlbrinte under Varmeudvikling.

Selenets og Tellurets større Affinitet til Chlor viser sig ved, at de decomponere Chlorsvovl. Reactionen er især livlig mellem Tellur og Chlorsvovl, og Forfatteren har benyttet den ved sine Undersøgelser over Chlortellurets Dannelsesvarme til at indlede Reactionen mellem Tellur og Chlor, som ellers ikke indtræder ved almindelig Varmegrad, for paa denne Maade at kunne chlorere Telluret fuldstændigt uden særlig Opvarmning i Calorimetret.

Selenets Tetrachlorid decomponeres fuldstændigt af Vand i Selensyrling og Chlorbrintesyre; derimod er Decompositionen af Tellurets Tetrachlorid ikke ganske fuldstændig; begge Decompositioner finde Sted under ret betydelig Varmeudvikling.

10. *Kulstof.*

Resultaterne af Forfatterens Undersøgelser over Kulstoffets Forbindelser med Brint, Ilt, Svovl, Chlor og Qvælstof kunne i al Korthed udtrykkes paa følgende Maade.

Ved lav Temperatur forbinder Kulstoffet sig ikke med andre Stoffer; først ved temmelig høi Temperatur, i Almindelighed først ved Glødhede, bliver dette Stof reactionsdygtigt. Kun med Ilt, hvortil Kulstoffet har den største Affinitet, og med Svovl kan Kulstoffet gaae directe i Forbindelse, og først ved høi Temperatur; alle andre Forbindelser maae fremstilles ad Omveie og med Benyttelse af ydre Midler. Forbindelsernes Dannelsesvarme er ringe eller endog negativ; saaledes dannes Kulilte af Ilt og amorpht Kulstof under en *Varmeudvikling* af 29000°, medens Svovlkulstof, Acetylen og Cyan dannes af deres Bestanddele under en *Varmeabsorption* af henholdsviis 26010°, 48170° og 65700°. Derimod finder man i de Tilfælde, hvor der existerer flere Forbindelser mellem Kulstof og et Metalloid, saaledes CO og CO_2, fremdeles C_2H_2, C_2H_4 og C_2H_6, at de høiere Forbindelser dannes af de lavere under en meget betydelig Varmeudvikling; saaledes bliver Varmeudviklingen for Iltningen af Kulilten 67960° mod 29000° for Kuliltens Dannelsesvarme; fremdeles forbinder Acetylen, C_2H_2, sig med 1 og med 2 Moleculer Brint til Æthylen og Æthan under en Varmeudvikling af resp. 45460° og 76730°, medens Acetylenets Dannelsesvarme er — 48170°. Dette Phænomen hentyder paa, at Kulstoffet factisk har en betydelig Affinitet saavel til Ilt som til Brint, men at andre Omstændigheder trykke Dannelsesvarmen for de lavere Forbindelser ned, saa at Resultatet endog bliver en tilsyneladende negativ Affinitet.

En almindelig Betragtning af disse Phænomener fører til den Slutning, at en betydelig Energimængde maa antages at blive bundet, for at Kulstoffet kan blive forsat fra den passive til den reactionsdygtige Tilstand; Indtrædelsen af 1 Atom

amorpht Kulstof i en luftformig Forbindelse fordrer saaledes en Energibinding af 38380°. Naar nu Kulstoffets sande Affinitet til Bestanddelene af den Forbindelse, som skal dannes, er større end 38380°, bliver dens Dannelsesvarme positiv, saasom Kuliltens og Methanets (21750°), negativ derimod, naar Affiniteten er mindre.

Blandt Metalloidernes Kulstofforbindelser lade kun Kulsyre, Svovlkulstof og Kulilte sig fremstille directe; af Kulilten dannes da Forbindelser som Carbonylchlorid og Carbonylsulphid ved directe Forening med Chlor eller Svovl og under Varmeudvikling. Kulstoffets øvrige Forbindelser maae derimod fremstilles indirecte, d. e. af andre Kulstofforbindelser. Vel kan Acetylen fremstilles directe af Kulstof og Brint under Medvirkning af den elektriske Flammebue, idet den elektriske Strøm her, ligesom ved Fremstilling af Qvælstoftveilte af Qvælstof og Ilt, leverer den Energimængde, som udkræves til at sætte Kulstoffet i reactionsdygtig Tilstand, medens den ved Fremstilling af Kulsyre, Kulilte og Svovlkulstof tages fra den ydre Varmekilde; practisk Betydning har den nævnte Fremstillingsmaade for Acetylen ikke, og factisk fremstilles Kulbrinterne ligesom de fleste øvrige Kulstofforbindelser ved Decomposition af andre Forbindelser. Saaledes dannes Acetylen ved partiel Iltning af Æthylen, Æthylenchlorid ved directe Indvirkning af Chlor paa Æthylen, Vinylchlorid ved Reduction af Æthylenchlorid med Kalihydrat osv., og Processerne ledsages alle af Varmeudvikling. Paa den anden Side reduceres Chlor- og Bromforbindelserne af Brint in statu nascendi og blive paa denne Maade tilsidst til Kulbrinter, medens de ved andre Reactioner blive til Alkoholer; ogsaa disse Reactioner foregaae under Varmeudvikling og ved lavere Temperatur. Alle saadanne Processer ville blive nærmere undersøgte og belyste i 4de Bind af Forfatterens »Thermochemische Untersuchungen«, der særligt er viet Kulstofforbindelserne, medens her kun de simpleste Kulstofforbindelser have fundet

Omtale og kun for saa vidt som de kunne give et Bidrag til Bedømmelsen af Kulstoffets almindelige chemiske Charakteer.

Alfr. Lehmann: Nogle qvalitative Prøvers Fiinhed.

Ved det practiske Arbeide i Laboratoriet kan der jevnlig blive Spørgsmaal om, hvilken af de forskjellige Prøver, som man har til sin Raadighed, der bør foretrækkes til Paaviisning af et muligt »Spor« af et eller andet Stof. Ligeledes er det undertiden (f. Ex. ved Udvadskninger o. desl.) af Interesse at vide, hvor smaa de mindste Mængder ere, som lade sig paavise ved de forskjellige Reactioner. For at løse begge disse Spørgsmaal undersøgt for de hyppigst foreliggende Syrers Vedkommende har jeg anstillet den nedenfor fremsatte Række Forsøg. Spredt findes der vel hist og her i Literaturen Bestemmelser af denne Art, men da disse ere udførte i særegne Øiemed, har jeg ikke taget videre Hensyn til dem, fordi Indsamlingen og den kritiske Bearbeidelse vilde kræve et i Forhold til Udbyttet altfor stort Arbeide. Jeg har derimod foretrukket at anstille Forsøgene selvstændigt efter en bestemt Plan paa en saadan Maade, at de vundne Resultater bleve indbyrdes sammenlignelige. Inden jeg nu gaaer over til en nærmere Omtale af de enkelte Bestemmelser, skal den fulgte Methode med faa Ord blive angivet.

Som alt sagt har det været Undersøgelsens Maal at faae bestemt den mindste Vægtmængde af et i en Opløsning givet Stof, der under de gunstigste Forhold, d. v. s. hvor intet fremmed Stof træder hindrende i Veien, lader sig paavise ved forskjellige Reactioner. Men denne, den mindste paaviselige Stofmængdes Størrelse er aabenbart afhængig af forskjellige Betingelser, nemlig deels Maaden paa hvilken Reactionen udføres (Temperaturen, Prøvemidlernes Styrke m. m.) og deels

Mængden af den Vædske, i hvilken det forelagte Stof er opløst. Vi ville nu først drøfte enhver af disse Betingelser nøiere. Hvad selve de til Undersøgelse valgte Reactioner angaaer, saa har jeg taget dem, der hyppigst anvendes og efter den almindelige Erfaring ansees for de fineste. For dernæst at bestemme Maaden, hvorpaa de forskjellige Reactioner skulle udføres, har jeg prøvet mig frem, og forsaavidt som jeg har fundet det hensigtssvarende at afvige fra den sædvanligt fulgte Fremgangsmaade, er dette i det følgende bemærket ved hver enkelt Reaction. Endeligt spiller Opløsningsmidlets Mængde en betydelig Rolle. Fordi en vis Vægtmængde af et Stof kan paavises i 1 Ccm. Vædske, derfor er det ikke givet, at den kan paavises i 5 Ccm.; men naar Vædsken inddampes, vil der aabenbart komme et Punct, hvor Reactionen netop bliver synlig, og ved yderligere Inddampning træder den stærkere og stærkere frem. Men ved flere Forsøg har jeg overbeviist mig om, at den mindste Vædskemængde, hvormed der i Praxis lader sig arbeide, er omtrent 1 Ccm.; kan man ikke skjelne en Reaction i denne Vædskemængde, vil en yderligere Inddampning i Almindelighed ikke nytte. Thi bestaaer Reactionen f. Ex. deri, at der fremkommer en Uklarhed i Vædsken, saa vil denne Uklarhed vel forstærkes ved Inddampning, men proportionalt hermed aftager ogsaa Tykkelsen af det Vædskelag, hvorigjennem der sees, og der vil saaledes intet være vundet ved Inddampningen. Jeg har derfor stadigt arbeidet med 1 Ccm., og for de i det følgende angivne Minimalværdier gjælder altsaa uden Undtagelse, at de ere de mindste Stofmængder, der lade sig paavise i 1 Ccm. af en Opløsning.

Hvis de hidtil betragtede Forhold vare de eneste, af hvilke Prøvernes Fiinhed var afhængig, vilde det være muligt at bestemme de mindste paaviselige Stofmængder med absolut Nøiagtighed. Men foruden de reagerende Stoffer maa endnu en anden Factor tages med i Beregningen, nemlig det iagttagende Øie. I dettes Eiendommeligheder maa man søge

Aarsagen til, at Bestemmelser af denne Art kun kunne blive Tilnærmelser. Et mindre stærkt Syn, svagt udviklet Farvesands og lignende individuelle Anomalier ville naturligviis i Forening med den Belysning, ved hvilken Forsøgene anstilles, have Indflydelse paa Resultatet. Jeg har søgt saa vidt muligt at gjøre mig til Herre over disse Forhold ved stadigt at anstille Observationerne i spredt Daglys omtrent midt paa Dagen og ved udelukkende at stole paa mit eget Øie. Thi naar jeg i tvivlsomme Tilfælde raadførte mig med andre, viste der sig stadigt Differenser, om end meget smaa, mellem de forskjellige Iagttagere; men da det kun reent undtagelsesviis er hændet, at andre have kunnet iagttage en Reaction, som for mig var usynlig, kan jeg altsaa betragte mine egne Angivelser som meget nær ved det Synliges Grændse. Men derfor blive de alligevel kun Tilnærmelser. For endeligt med Nøiagtighed at fastsætte Grændsen for Reactionernes Synlighed, har jeg, med Tillempning efter de særlige Forhold, benyttet begge de Methoder, der anvendes til Bestemmelsen af Minimalværdierne af Sandseforneminelsernes objective Irritamenter, (»die Reizschwelle«)*). Jeg har derved for hver Reaction fundet to Grændser, en høiere, der angiver den netop mærkelige, og en lavere, der angiver den netop umærkelige Stofmængde; men da denne sidste ikke har nogen practisk Interesse, har jeg kun søgt den som Control for den første, og den vil derfor heller ikke findes angivet nedenfor. Lige saa lidt skal jeg indlade mig paa en nærmere Omtale af Maaden, paa hvilken den er bleven bestemt. Den netop mærkelige Stofmængde derimod, som er Reactionens egenlige Grændseværdi, er bestemt ved Sammenligning mellem selve Prøveobjectet og 1 Ccm. destilleret Vand, hvortil der er sat de samme Prøvemidler i samme Forhold. Derved sikkrer man sig aabenbart tillige mod de Feil, som vilde indløbe, hvis Reagenserne ikke vare aldeles rene. Sam-

*) W. Wundt: Physiologische Psychologie, 2te Aufl. I, pag. 324.

menligningen er i alle Tilfælde foretaget paa den Maade, at de to Glas, anbragte ved Siden af hinanden, ere sete mod et efter Omstændighederne sort eller hvidt Stykke Papir under de for Iagttagelsen gunstigste Lysforhold (Lyset indfaldende enten fra Siden eller forfra). Loupe eller Mikroskop er ikke anvendt.

Endeligt har jeg, for nøiagtigt at kunne angive de smaa Vægtmængder, hvorom det her dreier sig, fulgt følgende Fremgangsmaade. 1 Gr. af det Salt, paa hvilket Reactionerne skulde anstilles, blev opløst i 200 Ccm. Vand. Af denne Opløsning blev der ved Hjælp af en Burette med Klemhane afmaalt $^1/_{10}$ Ccm., som derpaa blandedes med fra 1 Ccm. indtil 600 Ccm. Vand. Af disse Opløsninger blev der nu taget 1 Ccm., og paa denne udførtes Prøven. En een Gang for alle beregnet Tabel angav da Tørstofmængden i den af de forskjellige Opløsninger tagne Cubikcentimeter Vædske.

Alle Vægtmængder ere for Overskuelighedens Skyld angivne i Tusindedele af Milligram (Mmgr.)

Chlorbrinte.

Prøven er udført paa NaCl.

Reaction med Sølvnitrat. (171 II; *160 II*)*). Tilsættes der foruden Sølvnitratet en Draabe svag Salpetersyre og opvarmes, opaliserer Vædsken tydeligt efter Afkjøling.

Reactionens Grændse ligger ved 1,5 Mmgr. NaCl, hvilket svarer til 0,9 Mmgr. HCl.

Brombrinte.

Prøverne ere anstillede paa HBr.

a. *Reaction med Sølvnitrat.* (174 I; *163 I.*) Fremgangsmaaden iøvrigt som angivet for Chlorbrinte.

*) Tallene henvise resp. til 2den og 1ste Udgave af Barfoed: Lærebog i den analytiske Chemie (den uorganiske, qvalitative Analyse.)

Reactionens Grændse ved 1,66 Mmgr. KBr., svarende til 1,1 Mmgr. HBr.

b. *Reaction med Chlorvand og Æther.* (175 IV; *164 IV.*) Prøven er vanskelig at udføre, da baade for lidt og for meget Chlorvand forhindrer Reactionen. Og Salpetersyre kan her, hvor der kun er Tale om meget smaa Mængder, ikke erstatte Chlorvand (see 175 V; *164 V*), da Bromet gaaer bort ved Opvarmning. I Chloroform sees Bromets lidet intensive Farve ikke saa tydeligt som i Æther. Prøven lykkes derfor bedst, naar der kun tilsættes een eller to Draaber stærkt fortyndet Chlorvand (1 Deel mættet Chlorvand i 50 Dele Vand) og ikke mere Æther, end at denne netop kan sees som et tyndt Lag over den anden Vædske.

Ved at arbeide som anført har jeg faaet Reactionens Grændse ned til 16 Mmgr. KBr, svarende til 10,9 Mmgr. HBr, men baade for meget Chlorvand og for meget Æther kan bringe Grændseværdien til at stige til 20 Mmgr., ja endog til 35 Mmgr. HBr.

Jodbrinte.

Prøverne ere udførte paa KJ.

a. *Reaction med Sølvnitrat.* (180 I; *168 I.*) Ligesom Brombrinte a. Grændsen ligesom hiin ved 1,6 Mmgr. KJ, altsaa 1,2 Mmgr. HJ.

b. *Reaction med Stivelse.* (184 VIII; *172 VIII.*) I Stedet for tynd Stivelseklister, som fortynder Vædsken for meget, viste det sig hensigtsmæssigt at anvende en lille Klump, saa meget som et Knappenaalshoved, af en frisk tilberedt, tyk Klister. Denne fordeler sig ved stærk Rystning i Vædsken og de løsrevne Smaadele farves tydeligt.

Grændsen ligger saaledes ved 2,5 Mmgr. KJ, svarende til 1,9 Mmgr. HJ.

c. *Reaction med Chloroform.* (184 VIII; *172 VIII* & 177 II; *166 II.*) Skjøndt den røde Farve er meget inten-

siv, har Chloroformmængden dog betydelig Indflydelse paa Prøvens Fiinhed; 3—4 Draaber ere tilstrækkelige. Grændsen ligger da ved 1,8 Mmgr. KJ, altsaa 1,4 Mmgr. HJ.

Cyanbrinte.

Prøven er udført paa $Cy_{12}Fe_{3}K_{8},4H_{2}O$.

Reaction med Jernchlorid. (345 V; *321 V.*) Efter Henstand i omtrent 10 Minutter fremkommer et grønligt Skjær i Vædsken, naar denne indeholder mindst 2,6 Mmgr. $Cy_{12}Fe_{3}K_{8},4H_{2}O$, svarende til 1,0 Mmgr. HCy.

Chlorsyre.

Prøverne anstilledes paa $KClO_3$.

a. *Reaction med Ferrosulphat.* (168 VII). Tilsættes en Draabe af en Opløsning af Ferrosulphat (1 : 100 Dele Vand) og koges Vædsken derefter, fremkommer der, naar der kun er en meget ringe Mængde Chlorsyre tilstede, vel intet Bundfald, men en Farvning, som let kjendes fra den, Ferrosulphatet selv lider ved Kogning.

Forskjellen er endnu kjendelig for 50 Mmgr. $KClO_3$, hvilket svarer til 34,4 Mmgr. $HClO_3$.

b. *Reaction med Indigo og Svovlsyrling.* (167 VI; *157 VI.*) Tilsættes der ikke mere Indigo, end at den blaae Farve netop er synlig, derefter en Draabe stærk Svovlsyre og en Draabe meget svagt Svovlsyrlingvand (1 Rfg. SO_2 i 1 Rfg. Vand), hvilket ikke er i Stand til at affarve Indigo uden Chlorsyrens Medvirkning, saa er denne Prøve overordenligt fiin.

Grændsen ligger ved 0,83 Mmgr. $KClO_3$, altsaa 0,57 Mmgr. $HClO_3$.

Salpetersyre.

Prøverne ere udførte paa KNO_3.

a. *Reaction med Indigo.* (290 III; *270 III.*) Inddampes Vædsken, efterat der er tilsat den mindste Mængde Indigo, som det er muligt at see, til et ganske ringe Rum-

fang, c. 1/4 Ccm., og tilsættes derpaa omtrent 1 Ccm. stærk Svovlsyre, er en Affarvning endnu synlig ved Tilstedeværelsen af 8,3 Mmgr. KNO_3, svarende til 5,2 Mmgr. HNO_3.

b. *Reaction med Ferrosulphat.* (292 V; *272 V.*) Ogsaa her er det heldigst først at inddampe til c. 1/4 Ccm., derpaa tilsætte 1 Ccm. stærk Svovlsyre og efter Afkjøling forsigtigt bringe Opløsningen af Ferrosulphat ned ovenpaa Vædsken. Efter længere Tids Henstand fremkommer den rødlige Ring, naar Vædsken indeholder mindst 150 Mmgr. KNO_3, altsaa 94 Mmgr. HNO_3.

Svovlsyre.

Prøven er udført paa K_2SO_4.

Reaction med Bariumchlorid. (156 III; *148 III.*) Reactionen fremtræder tydeligst, naar Fældningen skeer i Varme.

Grændsen er 2,5 Mmgr. K_2SO_4, altsaa 1,4 Mmgr. H_2SO_4.

Svovlsyrling.

Prøverne ere udførte paa Na_2SO_3, $7H_2O$.

a. *Reaction med Jernchlorid og Ferridcyankalium.* (159 II; *150 II.*) Blandingen maa være saa stærkt fortyndet, at en Draabe ikke frembringer nogen Farvning i 1 Ccm. Vand, da ellers en Forvexling er mulig.

Grændsen er 22 Mmgr. $Na_2SO_3, 7H_2O$, altsaa 5,6 Mmgr. SO_2.

b. *Reaction med Qviksølvoxydulnitrat.* (159 V; *150 V.*) En Draabe af en Opløsning af dette Salt frembringer et graaligt Skjær i Vædsken, naar der i denne er mindst 50 Mmgr. Na_2SO_3, $7H_2O$, altsaa 12,7 Mmgr. SO_2.

Kulsyre.

Prøverne ere udførte paa Na_2CO_3.

a. *Reaction med Syrer.* (270 III; *252 III.*) I en kogheed Vædske er det endnu muligt at iagttage en Bruusning

ved Tilstedeværelsen af 750 Mmgr. Na_2CO_3, svarende til 310 Mmgr. CO_2.

b. *Reaction med Bariumchlorid.* (270 II; *252 II.*) Reactionen indtræder lettest ved Opvarmning efter Tilsætning af Prøvemidlet.

Grændsen er 50 Mmgr. Na_2CO_3, altsaa 20,7 Mmgr. CO_2.

c. *Reaction med Kobbersulphat.* (270 II; *252 II.*) Ligesom b. Grændsen ligger noget lavere, ved 33 Mmgr. Na_2CO_3, altsaa 13,7 Mmgr. CO_2.

Phosphorsyre.

Prøverne anstilledes paa $Na_2HPO_4, 12H_2O$.

a. *Reaction med Bariumchlorid.* (200 I; *188 I.*) Reactionens Grændse ligger ved 70 Mmgr. $Na_2HPO_4, 12H_2O$, altsaa 19,1 Mmgr. H_3PO_4.

b. *Reaction med Ammoniummolybdat.* (206 V; *192 V.*) Efter Tilsætning af Prøvemidlet inddampes Vædsken til et ganske lille Rumfang, c. 1/5 Ccm. Der danner sig da efter Afkjøling endnu synlige Krystaller ved Tilstedeværelsen af mindst 12 Mmgr. $Na_2HPO_4, 12H_2O$, altsaa 3,3 Mmgr. H_3PO_4.

Den offenlige elektriske Belysning i England. Parlamentsacten om dette Spørgsmaal har foranlediget Indgivelsen af en stor Mængde Andragender om Bevillinger til at udføre Anlæg, hvorved visse Arealer skulle forsynes med Elektricitet. Det er for Størstedelen Selskaber, der ere dannede for at benytte det ene eller det andet System for elektrisk Belysning, som søge disse Bevillinger; enkelte stedlige Autoriteter findes dog blandt Ansøgerne. Med Hensyn til Fordelingen af Elektricitet til de enkelte Forbrugere er der fire forskjellige Systemer nævnte som de, der ønskes brugte:

1) Det »directe« System, ogsaa kaldet den parallele Fordeling, hvor Ledningerne føre directe fra Elektricitetskilden til hver enkelt Forbruger. 2) »Opsamlesystemet«, hvor Forbrugerne forsynes ved parallel Fordeling fra Accumulatorer, som lades med visse Mellemrum fra en Forsyningsstation. 3) Et af de under 1) og 2) nævnte Systemer med Anvendelse af Jordafledning. 4) »Rækkesystemet«, hvor Forbrugernes Ledninger danne en eneste fortsat udeelt Ledning. „*Nature*" advarer paa Forhaand mod at give Tilladelse til, at de stærke Strømme, som bruges ved den elektriske Belysning, bruge Afledning til Jorden istedetfor Tilbagetraad, da det vil have en bestandig Forstyrrelse til Følge i alle i Nærheden værende Telegrapher, Telephoner og elektriske Ringeapparater, kort sagt i alle Anvendelser af Elektriciteten, hvor man bruger svage Strømme med Jordafledning, saa meget mere som man i Byerne i Regelen ved Jordafledning forstaaer Afledning til Gas- og Vandrør. Endvidere advares der imod at tillade en saa høi Potentialforskjel mellem den positive og den negative Ledning, som den der i flere Ansøgninger nævnes som Maximum, nemlig 400 Volts, paa Grund af den Fare for Menneskeliv, som det vil medføre at arbeide med saa stort et »Tryk«. *W. Thomson* har udtalt, at man ingensinde burde tillade, at der fandtes Ledere med høiere Potentialforskjel end 200 Volts indenfor et Beboelseshuses Vægge.

Trods den høirøstede Modstand fra Patenthaveres Side, som det kan ventes at ville vække, foreslaaes det dog at forbyde Anvendelsen af Vexelstrømme i offenlige Anlæg, deels paa Grund af den store Potentialforskjel (der tales i Begjæringerne om 600 Volts), som de medføre, deels fordi det har sine Vanskeligheder at føre Vexelstrømme ad lange Ledninger paa Grund af Extrastrømmene (Selvinduction), endeligt ogsaa fordi deres Anvendelse vil indskrænke Brugen af Elektriciteten til Arbeidskraft.

I Anledning af disse Begjæringer har man for første

Gang faaet en Priisangivelse for Handelsvaren: Energi, idet der som Regel nævnes en Priis af syv Pence for en elektrisk »Energieenhed«. Ved en saadan forstaaes den Mængde Energi, som en Strøm, hvis Styrke er 1000 Ampères, i Løbet af en Time fører ud fra en Strømkilde med elektromotorisk Kraft lig 1 Volt. Heraf beregnes, at Prisen for en elektrisk Hestekraft bliver omtrent 5⅓ Pence i Timen. (*Nature*, Bd. 27, S. 384, 1883.) K P.

Den elektriske Belysning i Savoy-Theatret i London. Dette Theater har nu i omtrent halvandet Aar været helt oplyst indvendigt af Swans elektriske Glødelamper. 1194 Lamper gjøre Tjeneste; 150 ere anbragte paa Tilskuerpladsen og ere omgivne af matte Kupler, hvorved de give et mildt og behageligt Lys. 220 Lamper bruges til Oplysning af Paaklædningsværelser, Corridorer og Gange, medens 824 gjøre Tjeneste paa Scenen, ordnede paa følgende Maade: 7 Rækker over Scenen, hvoraf de sex hver paa 100, den syvende paa 60 Lamper; 6 lodrette Rækker, hvoraf de fire paa 14, de to paa 18 Lamper; 7 Rækker ved Gulvet, hvoraf fem paa 10 og to paa 11 Lamper. Maskinrummet, der indeholder de dynamoelektriske Maskiner og tre Dampmaskiner, er oplyst ved 8 Lamper, der ere indskudte i samme Strømkreds som nogle af Theatrets, hvorfor de give Maskinmesteren Underretning om Lampernes Tilstand i Theatret ved Forandringen i deres Lysstyrke. Lamperne ere anbragte i 6 parallele Ledninger, der hver udgaae fra sin Vexelstrøm-Maskine. Elektromagneterne i disse faae deres Strøm hver fra sin særskilte Dynamomaskine. Ved Dynamometer er der fundet, at der medgaaer 120—130 Hestekræfter til Belysningen. I denne Belysning er indbefattet den udvendige Belysning, som skeer ved to kraftige elektriske Buelamper, hvilke fødes med Elektricitet fra en særskilt Dynamomaskine.

For at kunne forandre Lysstyrken i enhver af de 6 Led-

ninger, kan man forøge Modstanden i Elektromagneternes Ledninger. Derved svækkes det magnetiske Felt; Lampernes Strøm og dermed Lyset bliver svagere; men samtidigt bliver ogsaa det Arbeide, som kræves af Dampmaskinerne mindre, saa at Lysets Dæmpning medfører en Besparelse i Kulforbruget. Brandfaren ved en for stærk Strøm undgaaes derved, at der overalt, hvor en Sideledning forlader den vel isolerede Hovedledning er indskudt en Blytraad i Strømkredsen, som vil smelte, førend den øvrige Ledning faaer en saa høi Temperatur, at der er Fare for Antænding. (Sml. d. T. 1881, S. 355.) Man har indrettet transportable Lamper, hvis Traade gløde ved Strømmen fra smaa Accumulatorer, som bæres af dem, der fører Lamperne. Den elektriske Belysning har været anvendt i Theatret i omtrent halvandet Aar uden noget Uheld, og den har viist sig at have flere Fordele for Gasbelysningen. Et væsenligt Fortrin er det, at man er fuldstændigt fri for den Ophedning og Beklumring af Luften, som Gassen medfører. Uden Tvivl vil der vise sig en ikke ringe Besparelse derved, at Decorationerne ville bevare deres Friskhed betydeligt længere nu, da de ere frie for Gassens falmende og udtørrende Virkning. (*Nature*, Bd. 27, S. 418, 1883.) K. P.

Forsøg med Faures Accumulator. *Ayrton* og *Perry* have udført en Række saadanne Forsøg efter Begjæring af Faure-Accumulator-Selskabet. (Om Accumulatoren see d. T. 1882, S. 175.) Hensigten med Forsøgene var at undersøge 1) Accumulatorens Ydekraft, hvormed betegnes Forholdet mellem den Mængde Energi, som den kan yde efterat være ladet, og den Mængde, den har modtaget under Ladningen, 2) dens Opsamlingsevne, hvorved forstaaes den største Mængde Energi, som den kan modtage under Ladningen, uden at blive overladet. 3) skulde det undersøges, hvorvidt den lider nogen Forringelse ved gjentagen Brug. Den Energi, der blev bragt ind i Accumulatoren under Ladningen, blev maalt ved at maale med visse

Tidsmellemrum Strømmen A i Ampère og Potentialforskjellen v i Volt mellem to Puncter af Ledningen, et paa hver Side af Accumulatoren. Den i denne sidste opsamlede Energi vil da være lig 44,25 . Av engelske Fodpund i Minuttet. Hele denne Energimængde kommer dog ikke Ladningen til Nytte. En Deel vil paa Grund af Ledningsmodstanden i Accumulatoren omsættes til Varme i denne og gaaer saaledes tabt. (Sammenlign hermed d. T. 1882, S. 359.) Der tabes desto mere, jo stærkere Strømmen er fra den Dynamomaskine, der lader Accumulatoren. For at finde, hvor stor en Deel af Energien, der tabes som Varme, blev denne Strøm fra Tid til anden afbrudt og den Potentialforskjel v', der da blev tilbage (lig Accumulatorens elektromotoriske Kraft), blev maalt, hvorefter Strømmen atter blev sluttet. Ledningsmodstanden i Accumulatoren og v' ere de to Modstande, Strømmen har at overvinde, og som foraarsage Energiopsamlingen. Den sidste vil bevirke en Opsamling i Minuttet lig 44,25 . Av', som er den, der alene kommer Ladningen til Gode. 44,25 A(v—v') er følgelig den til Varmeudvikling tabte Energi. Ved at tegne to Curver med Tiden som Abscisse og henholdsviis 44,25 . Av og 44,25 . Av' som Ordinater (Fig. 1), faaer man den hele opsamlede Energi udtrykt ved Arealet, der indesluttes mellem Abscisseaxe, Ordinataxe og den øverste Curve. Arealet mellem de to Curver er den i Varme omsatte tabte Energi. Arealet af Curven for 44,25 . Av' er den i de chemiske Omsætninger opsparede Energi.

For nu at maale den Energi, som Accumulatoren atter kan give fra sig, blev denne skilt fra Dynamomaskinen og dens Poler forbundne med en Ledning. Forøvrigt bleve de samme to Størrelser A og v maalte, og tillige den elektromotoriske Kraft v', naar Strømmen blev afbrudt. Nu er $v' > v$. Den Energi, som sendes ud i Ledningen, og som altsaa kan gjøres nyttig, er 44,25 . Av, medens 44,25 . Av er den hele udviklede

Energi, hvori er indbefattet den, som ogsaa nu gaaer tabt til Opvarmning af Accumulatoren.

35 Curver som den i Fig. 1 vise, at under Ladningen begynder den pr. Minut opsamlede Energi 44,25. Av med at voxe, og at den opsparede 44,25. Av' ikke voxer saa hurtigt. Dette viser, at i denne Tid maa Accumulatorens indre Ledningsmodstand være i Tiltagende. Den aftager derefter atter, da Curverne igjen nærme sig til hinanden. Ved en derpaa følgende længe fortsat Udladning mærker man paa samme Maade, at Modstanden igjen voxer. Forsøgene vise, at Faures Accumulator har en meget constant elektromotorisk Kraft; naar man finder, at Udladningsstrømmen efterhaanden aftager,



Fig. 1.

maa dette derfor hovedsageligt skyldes den Forandring, der foregaaer med den indre Ledningsmodstand.

En mærkelig Iagttagelse blev gjort, baade naar Udladningen gik hurtig, og naar den gik langsomt for sig, nemlig Accumulatorens Evne til efter en Hvile at tage fat med fornyet Kraft. Tager man ikke Hensyn til denne, vil man komme til i høi Grad at undervurdere dens Ydekraft. Accumulatoren vil udlades hurtigt eller langsomt, eftersom man byder dens Strøm en lille eller en stor ydre Modstand. Ved en meget hurtig Udladning fandt *Ayrton* og *Perry* Accumulatoren tilsyneladende heelt udtømt. Men efterat Ledningen derpaa havde været afbrudt nogen Tid, afgav den ved den følgende Udlad-

ning tre Gange saa megen Energi som ved den første. Denne Udhvilingsevne giver sig imidlertid ogsaa tilkjende i en mærkelig Grad ved Udladninger, som varede flere Dage, ved hvilke Iagttagelserne bleve fortsatte Dag og Nat. En Hvile paa faa Timer havde til Følge, at den pr. Minut afgivne Energi ved fornyet Udladning blev 8—10 Gange saa stor som før Hvilen. Denne Egenskab ved Accumulatoren vil faae Betydning for dens mulige Anvendelse til at drive Sporvogne, til hvis Igangsættelse efter en Standsning der, som bekjendt, netop kræves en stor Kraftudvikling.

Ydekraften. Accumulatoren blev ladet og Ladningen maalt som før angivet. Udladningen blev foretaget saa fuldstændigt, som det kunde skee, derved at Polerne i flere Timer vare forbundne ved en kort, tyk Traad. En Ladning paa henimod to Millioner Fodpund blev udladet i en Strøm paa 17 Ampères; Energitabet overskred ikke 18 pCt. Ved meget

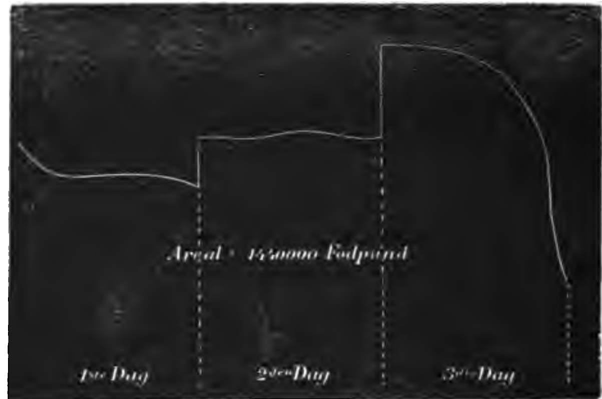


Fig. 2.

langsomme Udladninger var Tabet ved Ladning og Udladning kun 10 pCt. Ydekraften blev altsaa funden at ligge mellem 0,82 og 0,90.

Opsamlingsevnen. En Accumulator, der indeholdt 37 Kgr. Bly og Mønnie, blev efter Ladningen udladet i 18 Timer, fordeelt paa 3 Dage (Fig. 2.) Den ved Udladningen afgivne

Energi beløb sig til mindst 1440000 Fodpund. Dette betyder, at Accumulatoren har kunnet afgive en Hestekrafts Arbeide i ³/₄ Time, eller at der har været opsparet 18000 Fodpunds Arbeide i hvert Pund Bly og Mennie.

Curven i Fig. 2 viser nærmere, hvorledes Udladningen gik for sig. Den ydre Modstand blev gjort mindre baade efter første og efter anden Dag, hvorfor Udladningsstrømmen hver Gang efter Udhvilingen blev stærkere. Sidste Dag var den omtrent 25 Ampères. Forøvrigt viste Accumulatoren endnu efter sidste Udladning en betydelig Rest af Ladningen i Behold.

Forringelse ved Brugen. En saadan viste sig ikke ved de to Accumulatorer, hvormed der blev gjort Forsøg, efterat disse i to Maaneder stadigt vare blevne ladede og atter udladede. (*Phil. Magaz.*, Bd. 14, S. 41, 1882.) K. P.

Klangfarven. Naar en Streng svinger, vil der altid foruden Grundtonen lyde en Række Overtoner, hvis Svingningstal efter Theorien skulde forholde sig til Grundtonens som 2, 3, 4.... til 1. Dette gjælder imidlertid ikke nøiagtigt. *König* lod en Streng, som gav Grundtonen og den første Overtone, optegne sine Svingninger paa en sodet Cylinderflade. Havde Overtonen efter Theorien været Grundtonens høiere Octav, skulde den optegnede Bølgelinie have havt samme Form overalt. Den viste imidlertid en Vexlen i Formen, hvoraf kan sluttes, at Svingningstallene ikke have forholdt sig nøiagtigt som 2 : 1. Overtonerne kalder König »sons partielles«. De ere medbestemmende i Klangfarven, men betinge den ikke alene. Grundtonerne kunne nemlig, uafhængigt af Overtonerne, der ere betingede af det svingende Legemes Deling ved Knuder, have Eiendommeligheder, der ere betingede af Svingningernes Natur; disse ere i Reglen ikke simple Pendulsvingninger, men de kunne saavel mathematisk som physisk (ved Resonatorer) opløses i en Række af simple Pendulsvingninger med for-

skjellige Svingningstal, og disse sidste forholde sig da i Modsætning til Overtonerne nøiagtigt som hele Tal. De saaledes frembragte Composanter kalder König »harmoniques«.

Grundtonen og enhver af de simple Overtoner maa have en mellem 0 og 1 periodisk vexlende Phaseforskjel, da de ikke ere nøiagtigt consonerende. Her kan der altsaa ikke blive Tale om Phaseforskjellens Indflydelse paa Klangfarven. *Helmholtz* antager ikke, at der existerer en saadan Indflydelse, medens König er kommet til det modsatte Resultat ved et interessant Instrument, som han kalder Bølgesirene. Den første Bølgesirene, han construerede, var dannet af et efter en Cirkel bøiet Baand af Kobberblik, der kunde dreies om en lodret paa Cirkelens Plan vinkelret Axe. I Randen af Baandet var der udskaaret en Bølgelinie, og mod denne blev der rettet en Luftstrøm gjennem en snever lodret Spalte, der var lige saa lang som Bølgen var høi. Bølgelinien var dannet ved geometrisk Construction, sammensat af flere simple Bølgelinier med forskjellig Phaseforskjel og svarende til Svingningstal, der forholdt sig nøiagtigt som hele Tal. Den svarede altsaa til een af flere »harmoniques« bestaaende Grundtone. Paa samme Axe var der anbragt flere saadanne Baand, hvert med to Bølgelinier, een foroven og een forneden. Blev Axen dreiet rundt, fremkom der Toner med forskjellig Klang, selv om de Bølgelinier, mod hvilke Luftstrømmen blev rettet, kun vare forskjellige ved Bestanddelenes Phaseforskjelle.

Den anden Bølgesirene tillader en større Variation i Sammensætningerne. Den bestaaer af en Mængde Skiver af Metal, alle anbragte paa samme Axe. I Randen af hver Skive er der udskaaret en simpel Bølgelinie (Sinusoide), altsaa svarende kun til eet Svingningstal. Hver Skive har sit Anblæsningsrør med Spalte indrettet som i det forrige Apparat. Dog er der den Forandring, at hver Spalte kan dreies ud af sin normale Stilling, i hvilken den er rettet ind mod Skivens Centrum. Hvert Rør kan efter Behag aabnes mere eller mindre eller lukkes.

Bølgelinierne svare til hele Forhold mellem Svingningstallene. Anblæses kun een Bølgelinie, idet Axen dreies rundt, høres en svag og meget blød Lyd, der har Charakteren af at være en usammensat Tone, naar Spalten har sin normale Stilling; men dreies denne blot lidt, mærker man strax en Forandring i Klangen, som bliver skarpere; dette svarer nemlig til en Forandring af Bølgens Form, som ikke mere er symmetrisk i Forhold til Spalten. En større Klangfarveforandring opstaaer naturligviis, naar flere Bølgelinier anblæses samtidigt. De forskjellige Svingninger ere uden Phaseforskjel, naar alle Rørene ligge i samme Plan; men ethvert af dem kan dreies mere eller mindre ud af dette, hvorved der tilveiebringes en constant Phaseforskjel mellem den Tone, hvis Rør flyttes, og de andre. König fandt paa denne Maade en umiskjendelig Indflydelse af Phaseforskjellen paa Klangfarven. Han sammenligner dens Indflydelse med den Forskjel, der kan være paa Toner, frembragte ved forskjellige Exemplarer af samme Slags Instrumenter eller paa samme Vocal, sunget af forskjellige Stemmer.

En Klang med ikke fuldstændig consonerende Overtoner (sons partielles) kan König ogsaa frembringe ved sin sidste Bølgesirene. Naar han nemlig, samtidigt med at Axen dreies, bevæger et af Anblæserørene langsomt med eller mod Axens Omdreining, vil vedkommende Tone henholdsviis blive lidt dybere eller lidt høiere. (*Journ. de phys.* (2), Bd. 1, S. 525, 1882 og *Quelques expériences d'acoustique par R. König*, S. 218—243.) K. P.

Vandets Sammenhængskraft. *Berthelot* har for omtrent 30 Aar siden gjort følgende Forsøg. Et snevert Glasrør blev næsten fyldt med Vand og derpaa smeltet til. Over Vandet var der et lufttomt Rum. Røret blev opvarmet saa stærkt, f. Ex. til 28°, at Vandet paa Grund af sin Udvidelse fyldte Røret heelt. For at Røret ikke skulde sprænges, hvis

det blev opvarmet lidt for meget, havde det tykke Vægge. Blev det derpaa afkjølet langsomt til 18°, vedblev Vandet desuagtet at fylde Røret; Vandet trak sig altsaa ikke sammen, hvilket maa forklares ved, at Overfladens Vedhængning til Glassets Sider hindrede Vandmoleculerne i at nærme sig til hinanden til den Afstand mellem dem, der svarer til 18°. Afkjølet til denne Varmegrad trak Vandet sig pludseligt sammen med tydelig Larm.

E. Wiedemann udleder heraf, at det Tryk, som en Vandflade udøver mod Vandet indenfor, altsaa Overfladetrykket, maa være mindst 55 Atmosphærer. For hver Atmosphære, hvormed Trykket paa en Vandflade forøges, bliver Rumfanget formindsket med $\frac{45}{1000000}$. Wiedemann antager nu, at naar Overfladetrykket bliver formindsket med 1 Atmosphære, vil Rumfanget voxe med $\frac{45}{1000000}$. Da Vandet udvider sig $\frac{25}{10000}$ ved en Opvarmning fra 18°—28°, har dets Rumfang altsaa i Berthelots Forsøg, da Røret var afkjølet til 18°, været forøget med $\frac{25}{10000}$, paa Grund af at Glassets Vedhængning formindskede Overfladetrykket. Heraf beregnes, at dette Tryk har været formindsket omtrent med 55 Atmosphærers Tryk, hvilken Størrelse Overfladetrykket derfor idetmindste maa have.

Ved denne Udvidelse af Vandet ved 18° udover det Rumfang, der svarer til Varmegraden, have Vandmoleculerne været fjernede omtrent $\frac{1}{1000}$ af deres sædvanlige Afstand fra hinanden. Saa langt kan man altsaa fjerne Vanddelene fra hinanden, uden at Vandet sønderslides. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 17, S. 988, 1882.) K. P.

Underviisningsforsøg over Vægttab i Luftarter.

Terquem har maalt Vægttabet af en Glasballon med lufttæt lukket Hals i forskjellige Luftarter ved en almindelig Vægt paa følgende Maade. Ballonen, der var henved 3 Litre stor, hængte ned fra en Vægtskaal ved en Silkesnor, som gik gjennem en Tubus, der var anbragt foroven i en Luftpompeklokke;

Ballonen kom altsaa til at svæve inden i Klokken. Denne hvilede paa en transportabel Tallerken, gjennem hvilken der kunde indledes en Luftstrøm, som fandt Udløb gjennem Tubus forbi Silketraaden. Her var der kun efterladt det høist nødvendige Spillerum for Traaden, for at Luften i Klokken ikke skulde blande sig for hurtigt med den ydre Luft. Efterat Klokken var fyldt med tør atmosphærisk Luft, blev Vægten tareret ved 5 Gram. Derefter blev der sendt en Strøm af Brint gjennem Klokken, hvorved Ballonen strax begyndte at synke. Medens Luftstrømmen gik, blev Ligevægten paany afpasset, dog kun omtrent, da Strømningen havde Indflydelse derpaa. Naar Klokken antoges at være fyldt med reen Brint, afbrødes Strømmen, og Ligevægten blev nu nøiagtigt tilveiebragt, saa hurtigt som muligt. Til Tarering krævedes 1,70 Gr. Belysningsgas krævede 2,71 Gr. Kulsyre 6,76 Gr., hvilke Tal ere i god Overeensstemmelse med vedkommende Luftarters Vægtfylder; Vægttabenes Forskjellighed viste sig tydeligt, naar man ledede Luft ind i Klokken, der i Forveien var ført gjennem flygtige Vædsker. (*Journal de Physique*, 1883, S. 29.)

K. P.

Forbrænding af Diamanter fra Cap. Der er nu forløbet over 40 Aar, siden *Dumas* og *Stas* offenliggjorde deres classiske Undersøgelser over Kulstoffets Atomvægt, bestemt ved Forbrænding af Graphit og Diamant; de til disse Undersøgelser anvendte Diamanter vare fra Brasilien. Siden den Tid har man som bekjendt fundet rige Diamantminer i Syd-Afrika og det var derfor af Interesse at undersøge, hvorvidt Diamanter fra dette Findested ved Forbrænding vilde give samme Resultat som de brasilianske Diamanter.

Roscoe har udført saadanne Forsøg, og disse have givet følgende Resultater. Til Prøve for den anvendte Methodes Rigtighed blev der anstillet nogle foreløbige Forsøg med Graphit; herved bekræftedes *Dumas*' og *Stas*' Angivelse al-

deles, at fast Kali- eller Natronhydrat ikke er i Stand til at absorbere den dannede Kulsyre fuldstændigt, selv naar denne iforveien er passeret gjennem Liebigs Kuglerør med Kalilud; man maatte derfor anvende renset Pimpsteen, mættet med kaustisk Kali, hvorved Absorptionen viste sig at være fuldstændig.

Diamanterne bleve brændte i en iforveien veiet Platinbaad, der var anbragt i et Porcellænsrør, hvis forreste Deel indeholdt granuleret Kobberilte; Røret blev ophedet i en Ovn ved Hjælp af Trækul. Forbrændingsproducterne bleve ledede gjennem 1) et U-Rør, indeholdende Pimpsteen og Svovlsyre, 2) to Rækker Liebigske Kuglerør (Geisslers Construction) med Kalihydrat, 3) tre U-Rør, indeholdende Pimpsteen, mættet med Kalilud og 4) to smaa U-Rør med Pimpsteen og Svovlsyre. De to sidstnævnte Rør bleve veiede hver for sig, og det sidste viste aldrig nogen Forandring i Vægt. Diamanternes Aske blev veiet, og Vægten fradraget den oprindelige Vægt.

Selvfølgeligt blev der med Hensyn til Apparatets Forbindinger og til Veiningerne anvendt alle mulige Forsigtighedsregler.

Diamanterne vare fra Kimberley-Minerne i Syd-Afrika; før Forsøget bleve de kogte med Syre og opvarmede.

Der blev udført sex Forbrændinger med forskjelligtfarvede Diamanter, og disse gave følgende Resultater:

	Forbrændt Kul	Kulsyre
1 . . .	1,2820 . . .	4,7006
2 . . .	1,1254 . . .	4,1245
3 . . .	1,5287 . . .	5,6050
4 . . .	0,7112 . . .	2,6070
5 . . .	1,3842 . . .	5,0765
6 . . .	0,4091 . . .	1,4978

Sættes Iltens Atomtal = 15,96, faaes heraf følgende Tal for Kulstof:

1	11,970	Middeltal 11,9757.
2	11,978	
3	11,970	
4	11,976	
5	11,966	
6	11,995	

Forsøg Nr. 6 blev udført med den sorte Substans, der fører Navnet *Carbonado*. *Dumas* og *Stas* fandt i 1840 som Middeltal 11,9708.

Beregnede med O = 16 som Grundlag give de ovenomtalte Forsøg *12,002* som *Kulstoffets Atomtal.*

Brintmængden i de Diamanter, der bleve anvendte til Forsøgene, oversteg gjennemsnitligt ikke $\frac{1}{1000}$ af Stoffets Vægt. (*Annales chim. phys.* 1882, [5] Bd. 28, S. 138.)

O. T. C.

Om Basernes gjensidige Fortrængning i Opløsninger af deres neutrale Salte. *N. Mentschutkin* har givet en Beskrivelse af nogle Methoder til qvantitativ volumetrisk Bestemmelse af Anilin og med Anilin analoge Baser, der ikke vise alkalisk Reaction, samt en Methode til volumetrisk Bestemmelse af Ammoniak. Disse Methoder have tilladt et mere indgaaende Studium af Basernes gjensidige Fortrængning i neutrale Salte. Forsøgene bleve anstillede under eensartede physiske Betingelser, i Opløsning og ved almindelig Temperatur; desuagtet kan Fortrængningen være total eller partiel alt efter de chemiske Betingelser. Den foreliggende Meddelelse handler kun om den totale Fortrængning.

I det første Afsnit undersøger *Mentschutkin* Anilinets Fortrængning ved andre Baser; Anilin viser hverken i vandig eller viinaandig Opløsning nogen alkalisk Reaction, f. Ex. med Rosolsyre eller Phenolphtaléin, hvorimod dets Salte have en

suur Reaction; ved Tilsætning af Alkali til en Opløsning af et Anilinsalt i Vand eller Viinaand, hvortil er føiet faa Draaber af en Rosolsyre- eller Phenolphtaleinopløsning, fremtræder ingen Farve, altsaa udskilles Anilin, og denne Udskillelse er fuldstændig: i det Øieblik alt Anilin er erstattet af Alkali, fremtræder ved det ringeste Overskud af sidstnævnte en tydelig alkalisk Reaction; Forsøgene bleve udførte med det saltsure, salpetersure og eddikesure Anilin, og som Reagenser anvendte Mentschutkin Kali, Natron, Baryt, Ammoniak og Triæthylamin; med Ammoniak er Reactionens Slutning dog ikke tydelig at iagttage.

De i Afhandlingen anførte analytiske Data vise tydeligt, at Anilin uddrives fuldstændigt af sine Salte ved de ovennævnte Baser og under de anførte eensartede physiske Betingelser. Professor *Jul. Thomsen* er tidligere kommet til samme Resultat ved Undersøgelsen over Indvirkningen af Natronhydrat paa svovlsuurt Anilin i Calorimetret.

Der finder altsaa ikke nogen Fordeling af Baserne Sted, men de stærkere Baser fortrænge den svagere; Neutralisationsvarmen for de anvendte Baser er for alles Vedkommende større end Anilinets.

Ligesom det ovenanførte Resultat ikke stemmer med *Bertholleta* Theori, ifølge hvilken der skulde indtræde en Fordeling af Baserne, saa viser det sig ogsaa, at den nævnte Theori's Paastand, at ogsaa den chemiske Masse skulde øve nogen Indflydelse paa Fordelingen af Baser og Syrer, heller ikke holder Stik i dette Tilfælde.

Mentschutkin opløste Overskud af Anilin i $^1/_{10}$ normale Opløsninger af Anilinsalte, saaledes at den Mængde Anilin, der tager Deel i Reactionen, forøgedes til 4 eller 8 Moleculer; det viste sig alligevel, at Anilinet blev totalt fortrængt, og at dets chemiske Masse altsaa var uden Indflydelse, skjøndt Betingelserne for en Fordeling vare saa gunstige som muligt. Det samme Forhold udviste ogsaa viinaandige Opløsninger. Det

synes at fremgaae heraf, at *Berthollets* Lov i flere Henseender ikke vil kunne anvendes paa Fortrængningen af Anilin og de dermed analoge Baser af deres Salte.

I det andet Afsnit af sin Afhandling undersøger *Mentschutkin* paa samme Maade Triæthylaminets Forhold; dette uddrives aldeles ikke ved Anilin af sine Salte, hvorimod de Baser, hvis Neutralisationsvarme er større, formaae at uddrive det heelt eller deelviis. Paa den totale Fortrængning grunder sig en Methode til qvantitativ Bestemmelse af Triæthylamin i dettes Salte; man kan ikke her arbeide med vandige Opløsninger, saaledes som ved Anilinet, da en vandig Triæthylaminopløsning giver en stærk Reaction med Phenolphtalein, derimod giver en viinaandig Triæthylaminopløsning ingen alkalisk Reaction med Phenolphtalein, da disse Stoffers Forbindelse sønderdeles af Viinaand; det mindste Spor af Alkali fremkalder strax en violet Farve i en saadan Opløsning. Man opløser derfor Triæthylaminsaltet i Viinaand, tilsætter Phenolphtalein og titrerer derpaa med en Alkaliopløsning, indtil den alkaliske Reaction viser sig; til Titreringen benyttede *Mentschutkin* enten $\frac{1}{10}$ normal vandig Kaliopløsning eller en viinaandig Natronopløsning (4 Gr. NaOH i 1000 Cc. 95 pCt.-holdig Viinaand), og Forsøgene bleve udførte med saltsuurt eller eddikesuurt Triæthylamin.

Ved Anvendelsen af viinaandigt Natron gaaer man frem som ved en almindelig Titrering; anvender man derimod en vandig Kaliopløsning, maa man sætte saameget Alkohol til Triæthylaminsaltet, at der ved Slutningen af Reactionen findes 4 Rumfang Alkohol paa 1 Rumfang Kaliopløsning. Arbeider man paa denne Maade, fortrænges Triæthylaminet fuldstændigt, og Bestemmelsen er meget nøiagtig. Er der en tilstrækkelig Mængde Vand tilstede, indtræder der derimod kun en partiel Fortrængning af Triæthylaminet; under visse Omstændigheder er altsaa *Berthollets* Theori anvendelig her, men ved den ovenfor omtalte totale Fortrængning holder den ikke Stik, da der

ved denne til Slutning findes et betydeligt Overskud af frit Triæthylamin, uden at dette har nogen Indvirkning paa Reactionens Fuldstændighed. I det tredie Afsnit af sin Afhandling udvider *Mentschutkin* den ovenfor anvendte Titreringsmethode til ogsaa at omfatte *Bestemmelsen af Ammoniak* ved dennes Fortrængning med Alkalier. Det viser sig nemlig, at en vandig Opløsning, der indeholder Ammoniak og Phenolphtalein, fuldstændigt affarves ved Tilsætning af 3 Rumfang Viinaand paa 95° Tr., men at en saaledes affarvet Opløsning strax antager sin oprindelige Farve ved Tilsætning af Kali eller Natron, hvorimod Ammoniak ikke bevirker nogen Forandring. Ammoniaksalte i viinaandig Opløsning forholde sig fuldstændigt som Triæthylaminsalte; tilsætter man lidt Phenolphtalein og derefter en Alkalioplesning, indtræder ingen Farvning, før det Punct indtræder, da al Ammoniak er uddrevet af Saltet, og der findes et Overskud af Alkali. Altsaa kan Ammoniak titreres saavel med viinaandig Natronopløsning som med vandig Kalilud under samme Betingelser, som angivet under Triæthylamin. *Mentschutkin* anvendte til Forsøgene Bromammonium, salpetersuur og eddikesuur Ammoniak, og det viste sig, at Ammoniakken blev totalt fortrængt ved en æqvivalent Mængde Syre. Ammoniakkens chemiske Masse udøver ingen Indflydelse. Man kan godt titrere tilbage med Saltsyre, efterat have tilsat et Overskud af Alkali, og derved aldeles nøiagtigt træffe det rette Endepunct for Reactionen; heraf sees, at Saltsyren, uagtet der er Overskud af Ammoniak i Vædsken, dog først forbinder sig med Alkaliet, da den frie Ammoniak endnu er tilstede, efterat Farven er forsvundet ved Tilsætning af Saltsyre. *Berthollets* Theori holder heller ikke her Stik, thi ellers maatte en Deel af Syren forbinde sig med Ammoniakken, der er tilstede i langt større Mængde end det frie Alkali. Dog bringer Nærværelsen af en større Mængde Vand strax Forholdene til at forandre sig, thi i saa Tilfælde indtræder en Fordeling af Baserne.

Berthelot har ved Calorimetrets Hjælp studeret Indvirkningen af Natronhydrat paa Salmiak og ligeledes her fundet, at Fortrængningen er total.

Ved Indvirkning af Bariumalkoholat paa Bromammonium viste det sig, at Ammoniakken blev totalt fortrængt, hvorimod den eddikesure Ammoniak her viste mere complicerede Forhold; en Opløsning af dette Salt i absolut Alkohol med Tilsætning af lidt Phenolphtalein blev farvet ved den første Draabe Bariumalkoholat, men der dannedes hurtigt et Bundfald af eddikesuur Baryt og derefter forsvandt Farven; dette gjentager sig ved yderligere Tilsætning af Bariumalkoholat og tilsidst bliver Fortrængningen af Ammoniakken total ved en æqvivalent Mængde Baryt. Udebliver derimod Udfældningen af den eddikesure Baryt, finder ingen Fortrængning Sted, hvilket kan vises, naar man anvender en mindre concentreret Alkohol.

Vi see heraf, hvorledes en Ændring af de physiske og chemiske Forhold har væsenlig Indflydelse paa disse Reactioner.

Methyl- og Æthylaminsaltene, hvis Basers Neutralisationsvarme med Saltsyre nærmer sig meget til Alkaliernes, sønderdeles ogsaa af en viinaandig Natronopløsning, men Fortrængningen er ikke fuldstændig.

De i det foregaaende beskrevne Methoder til Bestemmelse af Ammoniak og tilsvarende Baser kunne finde betydelig Anvendelse ved Studiet af saadanne Reactioner, i hvilke disse indgaae, eller hvor de optræde som Producter, og *Mentschütkin* har paabegyndt Studiet over Amidernes Dannelse og Sønderdeling med Anvendelse af disse Iagttagelser. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 315—324.) O. T. C.

Volumetrisk Bestemmelse af Kobber og Bly. For omtrent tredive Aar siden har *Pelouze* angivet en Methode til Bestemmelse af Kobber ved Titrering med Svovlnatrium; man tilveiebragte en stærkt ammoniakalsk Kobberopløsning

og titrerede denne med en Opløsning af Svovlnatrium, hvis Styrke blev bestemt ved Opløsning af 1 Gram reent Kobber i Salpetersyre, Tilsætning af 40—50 Cc. concentreret Ammoniakvand og Titrering af denne Opløsning, der blev opvarmet til Kogning i en Kolbe, med Svovlnatrium, indtil den blaae Farve var fuldstændigt forsvundet, hvilket let kunde kjendes, da Bundfaldet satte sig temmelig let. Af og til maatte man tilsætte lidt Ammoniak.

Casamajor meddeler, at han ofte har benyttet denne Methode, men altid fundet det vanskeligt at træffe Reactionens Endepunct nøiagtigt, fordi Svovlkobberets brune Farve forhindrer Iagttagelsen af den blaae Farve, der bliver svagere og svagere, jo længere Reactionen skrider frem. Han har derfor ændret *Pelouze's* Methode noget, idet han tilveiebringer en alkalisk Kobberopløsning ved Hjælp af Seignettesalt og Natron (173 Gr. Seignettesalt i 480 Cc. Natronlud, Vf. 1,14, fyldes op til 1000 Cc.) Kobberopløsningen anbringes i en Porcellænsskaal, hvorefter den alkaliske Viinsyreopløsning tilsættes i ringe Overskud; man opvarmer derpaa næsten til Kogning og tilsætter derefter lidt efter lidt Svovlnatriumopløsning, indtil en Draabe af denne ikke mere frembringer nogen Uklarhed.

Ved Reactionens Begyndelse dannes et brunt Bundfald af en intensiv Farve, og paa dette Stadium omrører man Blandingen stærkt med en Glasstang; herved samler Svovlkobberet sig særdeles godt, og Vædsken bliver fuldstændigt klar; klares den langsomt, maa man omrøre endnu stærkere. Jo længere Reactionen skrider frem, desto svagere bliver selvfølgeligt den Farve, som en Draabe af Svovlnatriumopløsningen fremkalder, saa at man deri har et Middel til at iagttage, om man kan gaae dristigt tilværks, eller om man maa tilsætte Draabe for Draabe. Mod Slutningen af Reactionen maa man lade Vædsken klare sig fuldstændigt, før man tilsætter mere af Reagenset, men ved stærk Omrøring foregaaer denne Klaring saa-

ledes, at Skaalens Sider ere fuldstændigt frie for nogensomhelst Afsætning af Svovlkobber, og mod denne hvide Grund er det muligt at iagttage selv den mindste Uklarhed, som Svovlnatrium fremkalder. Man benytter altsaa her ikke den blaae Farves Forsvinden som Tegn paa Reactionens Fuldbyrdelse, men derimod den Omstændighed, at en Draabe af Reagenset ikke mere frembringer en bruunlig Farve.

Svovlnatriumopløsningen holder sig særdeles godt, naar den opbevares paa veltillukkede Flasker.

Den samme Fremgangsmaade lader sig anvende til Bestemmelse af Bly; det svovlsure Blyilte opløses med Lethed i den alkaliske Viinsyreopløsning, og Svovlblyet fældes nøiagtigt paa samme Maade som Svovlkobber.

De Resultater, som *Casamajor* opnaaede ved Bestemmelsen af begge de nævnte Metaller, vare meget tilfredsstillende og stemmede godt overeens.

Ved *Pelouze's* Fremgangsmaade indeholdt det dannede Svovlkobber altid en vis Mængde Oxysulphid, der hidrørte fra Ammoniakkens Virkning.

Den ovenomtalte Methode kunde indirecte tjene til Bestemmelsen af saadanne Syrer, der danne uopløselige Blysalte, idet man først dannede disse og derpaa bestemte Blymængden med Svovlnatrium.

Selve Titreringen med Svovlnatrium varer kun faa Minutter, og den samme Fremgangsmaade vil sandsynligviis ogsaa kunne anvendes paa andre Metaller, hvis Svovlforbindelser ere villige til at sætte sig nogenlunde hurtigt.

Da Chlorsølv som bekjendt fældes som et osteagtigt Bundfald, der ved Opvarmning er særdeles villigt til at sætte sig, forsøgte *Casamajor* at titrere salpetersuurt Sølvilte med Chlornatrium i en Skaal med sort Bund, idet han anvendte Opvarmning og heftig Omrøring af Blandingen; Grændsen lader sig meget let træffe. — Man anvender med Held en Skaal af

[illegible] med en [illegible] og en Temperatur af [illegible] (Annalen der Pharm. [illegible], Bd. 26. S. 141.)

O. T. C.

Studier over de eddikesure Salte af Chromtveilte, Jerntveilte og Leerjord. Man anvender som bekjendt i den chemiske Analyse en Methode til at adskille Jern eller Leerjord fra mange andre Stoffer. Den beroer paa, at de eddikesure Salte af de to nævnte Stoffer udfældes ved Kogning som basiske Salte, og man tilveiebringer en eddikesuur Oplesning, idet man til den forhaandenværende Opløsning sætter en tilstrækkelig Mængde eddikesuurt Natron; hvorvidt det eddikesure Chromtveilte forholder sig paa samme Maade, vidste man ikke sikkert, da de forskjellige Angivelser tildeels modsige hinanden, ligesom det ogsaa trængte til at undersøges, hvorvidt Nærværelsen af Chromtveiltesalt havde nogen Indflydelse paa Jerntveilte- eller Leerjordsaltenes Forhold. Da dette Spørgsmaal er af ikke ringe Vigtighed for den analytiske Chemi, har *B. Reinitzer* undersøgt Forholdene nøiere og er kommet til interessante Resultater.

Sætter man en Opløsning af eddikesuurt Natron til Chromchlorid eller svovlsuurt Chromtveilte og koger, saa udskilles under ingen Omstændigheder noget; efter kort Tids Kogning og Afkjøling antager Opløsningen en violet Farve. Denne Opløsning har nu fuldstændigt mistet Chromtveiltesaltenes charakteristiske Egenskaber, idet de sædvanlige Fældningsmidler, f. Ex. Alkalier, kulsure Alkalier, Ammoniak, Svovlammonium, phosphorsuurt Natron o. a. ikke fremkalde noget Bundfald. Efter Overmætning med Alkalier bliver Opløsningen grøn og stivner efter c. 12 Timers Henstand til en grøn Gelee; Ammoniak fremkalder ingen Farveforandring, men efter c. 2 Døgn stivner Blandingen ligeledes; Kogning bevirker hurtigere Fældning; kun phosphorsuurt Natron frembringer heller ikke under disse Omstændigheder noget Bundfald.

Den Passivitet, som denne Chromoplєsning saaledes besidder, formaaer den at meddele til Oplєsninger af eddikesuurt Jerntveilte og Leerjord, idet disse Stoffer, naar de ere blandede med den ovenomtalte Chromoplєsning, aldeles miste deres sædvanlige Egenskaber og hverken fældes ved Kogning eller ved Tilsætning af Alkalier eller Ammoniak; dog fældes Jern efterhaanden af Svovlammonium. En vis Mængde Chromtveiltesalt formaaer dog kun at beskytte en bestemt Mængde Jern eller Leerjord mod Fældning.

Har man ikke kogt Chromoplєsningen med eddikesuurt Natron, men kun henstillet Blandingen ved almindelig Temperatur, medgaaer der flere Dage, inden den bliver saa passiv som ovenfor nævnt.

Af det her meddelte fremgaaer det, at den tidligere berørte Methode til Adskillelse af Jern og Leerjord fra andre Metaller som basiske eddikesure Salte, er fuldstændig ubrugelig, naar Chromtveilte er tilstede.

Reinitzer fremstiller *eddikesuurt Chromtveilte* af reent svovlsuurt Chromtveilte (tilberedt af Chromsyre og Svovlsyrling) og eddikesuurt Blyilte; i Filtratet fra det svovlsure Blyilte fældes Overskud af Bly med Svovlbrinte; da imidlertid svovlsuurt Blyilte er temmelig oplєseligt i eddikesuurt Chromtveilte, maatte Oplєsningen henstaae flere Dage, inden man kunde filtrere den. Svovlbrinten fortrænges ved Kulsyre, og Oplєsningen inddampes over Svovlsyre og Ætskali, hvorved man faaer en violet glasglindsende amorph Masse, der er klart oplєselig i Vand.

Har man inddampet paa Vandbad, faaer man en grєn Masse, der ligeledes er klart oplєselig i Vand med smaragdgrєn Farve; sætter man til denne Oplєsning et Overskud af eddikesuurt Natron og koger Blandingen, antager den efter Afkjєling en purpurviolet Farve. Dette tєrre Salt er selv efter Ophedning til 230° i 1 Time endnu klart, men langsomt oplєseligt i Vand. Baade det grєnne og det violette eddikesure

Chromtveilte viser nøiagtigt samme Forhold overfor Reagenser som de Opløsninger, der tilveiebringes ved Tilsætning af eddikesuurt Natron til et Chromtveiltesalt af en uorganisk Syre. De ovennævnte Egenskaber hidrøre altsaa ikke fra noget Dobbeltsalt.

Det eddikesure Chromtveilte lader sig ikke fremstille reent paa nogen anden Maade end den her nævnte, da Chromtveiltehydrat altid indeholder enten Alkali eller Ammoniak og man altsaa ved Opløsning af dette i Eddikesyre faaer indblandet Alkalisalt. Heller ikke Reduction af Chromsyre med Viinaand fører til Maalet, da der her dannes andre Iltningsproducter.

Til Fremstilling af *eddikesuurt Jerntveilte* lader almindeligt Jerntveiltehydrat sig heller ikke saa godt anvende; fældet i Varmen er det uopløseligt, selv i Iseddike, og naar det er fældet ved almindelig Temperatur, indeholder det altid noget Alkali, der gaaer med i Opløsning. Svovlsuurt Jerntveilte og eddikesuurt Blyilte lader sig ikke anvende, da man ikke kan anvende Svovlbrinte til at fjerne Overskud af Bly, uden samtidigt at reducere Jernsaltet.

Man maa anvende Jerntveiltehydrat, der er fældet ved almindelig Temperatur med Ammoniak og udvasket med kogende Vand; dette opløses let i varm Iseddike og danner en blodrød Opløsning, der lader sig inddampe til Tørhed paa kogende Vandbad og derved efterlader en i Vand opløselig Rest. *En reen Opløsning af eddikesuurt Jerntveilte kan opvarmes timeviis, uden at der indtræder nogen Udskillelse af basisk Salt; bringes derimod et eddikesuurt Alkali ned i Opløsningen, udskilles strax alt Jern som et fyldigt bruunt Bundfald.*

Den bekjendte Reaction, der foregaaer i den chemiske Analyse, er altsaa en Virkning af Alkaliets Nærværelse; iøvrigt fremkalder Tilstedeværelsen af andre Salte ogsaa dette Phænomen.

Alligevel er det rene eddikesure Jerntveilte undergaaet en Forandring ved Kogningen; dette viser sig derved, at den kogte Opløsning efter Afkjøling ved Tilsætning af eddikesuurt Alkali strax udskiller hele Jernmængden ved almindelig Temperatur, medens den oprindelige Opløsning ikke udskiller noget før efter flere Timers Forløb.

Eddikesuur Leerjord fremstilles ved Opløsning af sublimeret Aluminiumchlorid i Vand, Fældning af den varme Opløsning med Ammoniak, Udvaskning af Bundfaldet, Opløsning af dette i Svovlsyre og Sønderdeling af det svovlsure Salt med eddikesuurt Blyilte; Overskud af Bly fældes med Svovlbrinte. Den herved vundne Opløsning af eddikesuur Leerjord kan *ikke inddampes paa kogende Vandbad, uden at den derved efterladte Rest bliver uopløselig i Vand.* Vi træffe altsaa her en Afvigelse fra de tilsvarende Chrom- og Jernforbindelser. Der udskilles ved en vis Concentration et pulverformigt Bundfald af basisk eddikesuur Leerjord; erstatter man derimod stadigt det Vand, der fordamper af Opløsningen, kan denne koges timeviis, uden at der udskilles noget; dog bliver Vædsken efterhaanden opaliserende og mere tyktflydende, saa at der alligevel maa foregaae en Dissociation i Eddikesyre og et opløseligt Hydrat, der strax fældes som en Gelée ved Tilsætning af eddikesuurt Natron. *Har man holdt Opløsningen kogende i længere Tid og derpaa inddampet til Tørhed paa Vandbad, faaer man en farveløs gummiagtig Masse, der er langsomt, men fuldstændigt opløselig i Vand*; i denne Opløsning fremkalder eddikesuurt Natron intet Bundfald ved almindelig Temperatur, men først ved Kogning.

Blandinger af de eddikesure Salte af Jerntveilte, Chromtveilte og Leerjord forholde sig paa den Maade, at det grønne eddikesure Chromtveilte ved Ophedning bevirker Fældning af Jerntveiltesaltet, men ikke af Leerjordsaltet; violet eddikesuurt Chromtveilte fælder ingen af de nævnte Salte og beskytter dem som ovenfor nævnt mod mange af de Reagentier, der

ellers virke fældende paa dem. Dog formaaer det eddikesure Chromtveilte ikke at meddele denne Passivitet til ubegrændsede Mængder af Jern- og Leerjordsaltet; naar de sidsnævnte naae et vist Maximum, indtræder atter Fældning. (*Monatshefte f. Chemie*, 1882, S. 249.) O. T. C.

Om Indvirkning af Brom i alkalisk Opløsning paa Aminerne. *A. W. Hofmann*, der tidligere har undersøgt Amidernes Forhold overfor en alkalisk Bromopløsning, (see dette Tidsskrift 1882, S. 335), har i den sidste Tid paabegyndt en tilsvarende Undersøgelse over Aminernes Forhold mod samme Reagens.

Sætter man en alkalisk Bromopløsning til en saltsuur Opløsning af et primært Monamin af den fede Række, dannes monosubstitueret Bromqvælstof, $RNBr_2$, hvor R betegner et monovalent Radical, f. Ex. CH_3, C_2H_5 osv.

Anvender man et secundært Amin, dannes der, i det Tilfælde at dette indeholder to monovalente Alkoholradicaler, et primært Amin og et Bromid af en Olefin (f. Ex. $\left.\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\right\} NH + Br_2 = CH_3NH_2 + C_2H_4Br_2$); anvender man derimod et secundært Amin, der indeholder et divalent Radical istedetfor to Brintatomer, dannes et Bromqvælstof $\overset{II}{R}NBr$, hvor $\overset{II}{R}$ betegner et divalent Radical; man har saaledes et Piperidinderivat $C_5H_{10}NBr$ og et Coniinderivat $C_8H_{16}NBr$, af hvilke man med Lethed kan udskille HBr og derved danne analoge brintfattigere Baser. Lader man en Syre indvirke paa Coniinderivatet $C_8H_{16}NBr$, dannes $C_8H_{15}N$, en *tertiær* Base, der ligner Coniin meget, men hvis Kogepunct ligger 10° lavere end dettes, nemlig ved 158°; anvender man Alkalier istedetfor en Syre, faaes en Base af samme procentiske Sammensætning $C_8H_{14}NH$, men denne er *secundær* ligesom Coniinet selv, fra hvilket den dog adskiller sig ved et høiere Kogepunct; begge

de nævnte Baser gaae ved Reductionsmidler over til Coniin; gaaer Reductionen for sig i længere Tid, dannes tilsidst Octylamin og Octan.

Ved disse Baser er Rækken af Aminer med 8 Kulstofatomer bleven yderligere fuldstændiggjort, saaledes at man nu kjender:

Collidin	$C_8H_{11}N$
Tropidin	$C_8H_{13}N$
Nye Coniinderivater . . .	$C_8H_{15}N$
Coniin	$C_8H_{17}N$
Octylamin	$C_8H_{19}N$

Piperidinet viser ved samme Behandling mere indviklede Forhold, idet der dannes brom- og iltholdige Mellemproducter, bl. a. en meget smukt krystalliserende Forbindelse $C_5H_7Br_2NO$. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 558.) O. T. C.

Chlorkalk og Chlorlithion; et Bidrag til Chlorkalkdannelsens Theori, af *K. Kraut.* Det synes for Øieblikket at være den almindelige Mening blandt Chemikerne, at man ikke kan betragte Chlorkalken som en Blanding af Chlorcalcium og chlorundersyrlig Kalk med et Overskud af Kalkhydrat, som danner en basisk Forbindelse med den ene eller den anden af Bestanddelene. Herimod taler især, at fast Chlorkalk decomponeres af Kulsyre under Udvikling af Chlor, idet dette forudsætter, at Chlorcalciumet i Chlorkalken decomponeres af Kulsyre, hvilket ikke er Tilfældet. Denne Vanskelighed har *Odling* søgt at komme over ved at opstille Formlen Cl.Ca.O.Cl, som svarer til et Dobbeltsalt af Chlorcalcium, $CaCl_2$, og chlorundersyrlig Kalk CaO_2Cl_2, idet man da har antaget, at denne hypothetiske Forbindelse spaltes af Kulsyre. Imidlertid giver Formlen ingen Oplysning om, hvorledes Overskudet af Kalkhydrat og Vandet i Chlorkalken er bundet.

Kraut viser nu, at de to meest paafaldende Phænomener, som optræde ved Chlorkalkens Indvirkning paa Kalkhydrat, nemlig

Dannelsen af en blegende Forbindelse, der ikke eller kun vanskeligt decomponeres af Overskud af Chlor, medens den dog indeholder umættet Kalkhydrat, og denne Forbindelses Spaltning ved Kulsyre under Udvikling af Chlor, ikke er knyttet til Nærværelsen af et polyvalent Metal. Fremdeles, at Chlorkalkens Decomposition ved Kulsyre lader sig forene med den Forestilling, at Chlorkalk indeholder færdigt dannet Chlorcalcium.

Naar Kali- og Natronhydrat i pulveriseret Tilstand behandles ved 0° med Chlor, dannes vel chlorundersyrligt Salt, men det lykkedes ikke Kraut at undgaae samtidig eller secundær Dannelse af chlorsuurt Salt. Den blegende Forbindelse decomponeres ogsaa af Chlor i Overskud og man faaer en neutral Blanding af Chlorat og Chlormetal. *Lithionhydrat* derimod viser et lignende Forhold som Kalkhydrat.

Meget rene Lithionkrystaller bleve smeltede i Sølvdigel, Massen pulveriseret og blandet med saa meget krystalliseret Lithion, at der i Blandingen fandtes 98,6 LiOH og 1,4 Vand. Chlor blev ledet over til fuldstændig Mætning, hvortil der medgik snart kortere, snart længere Tid.

1. 4,5058 Gr. Lithionhydrat af 98,6 Proc. tiltog i 48 Timer 2,8388 i Vægt og afgav 0,0224 Vand.
   Den optagne Mængde Chlor udgjør derfor 2,8612 Gr. eller 63,49 Proc. af det anvendte Lithionhydrat.
2. 3,2896 Gr. tiltog i 10 Timer 2,3437 i Vægt og mistede derved 0,008 Vand. Optaget 2,3517 Gr. Chlor eller 71,5 Proc.

Paa 100 D. LiOH er altsaa Absorptionen 64,39 og 72,52 Chlor, medens Ligningen $4\,LiOH + 2\,Cl = LiCl + LiOCl + 2\,LiOH + H_2O$ vilde kræve 73,79. Hvis Reactionen var foregaaet udelukkende efter denne Ligning, maatte Producterne indeholde 38,95 og 41,75 virksomt Chlor.

I den vandige Opløsning var Indholdet af virksomt Chlor

efter Penot's Methode	31,29 og 38,13	Proc.
— Wagner's —	31,04 og 37,98	-
gjennemsnitligt altsaa	31,17 og 38,06	Proc.

Totalmængden af virksomt Chlor og af Chlor i det i Overskud tilstedeværende Chlormetal fandtes ved Fældning med Sølvopløsning at være 38,38 og 41,22 Proc. Disse Tal fandtes ogsaa, efterat man før Fældningen med Sølvopløsning havde kogt med Jernvitriol, for at reducere muligviis tilstedeværende Chlorsyre. Der synes altsaa ikke at være dannet en til Overskudet af Chlormetal svarende Mængde af chlorsuurt Salt; Chlormetallet skyldes derfor enten Nærværelsen af Saltsyre i Chloret eller Decomposition af chlorundersyrligt Salt under Udvikling af Ilt.

Bleglithion forholder sig mod Kulsyre ligesom Chlorkalk, d. e. decomponeres under Udvikling af Chlor. Af Forsøgene herover skal meddeles følgende:

1,4768 Gr. Lithionhydrat absorberede 0,7735 Chlor og tabte derved 0,004 Vand. Efterat der i flere Dage var ledet Kulsyre over, hvorved Vægten var aftaget 0,14, indeholdt Resten i 100 Dele 16,22 virksomt Chlor og 2,90 Chlor i Overskud. Der fandtes altsaa

før	0,7735	Cl eller i 100	LiOH	53,42 Cl
efter	0,4035	- — 100	—	27,67 -
altsaa	0,37	Cl uddrevet af CO_2		25,75 -

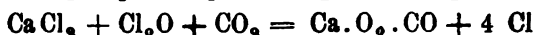
Lithionhydrat forholder sig altsaa med Chlor ganske som Kalkhydrat. Det angribes i fuldstændigt tør Tilstand ved 0° ikke af Chlor; det absorberer, naar lidt Vand er tilstede, Chlor til en blegende Forbindelse, uden at optage saa meget Chlor, som kræves til fuldstændigt at omdanne Iltehydratet til neutrale Salte; endeligt decomponeres den blegende Forbindelse af Kulsyre under Udvikling af Chlor ligesom Chlorkalk. Men medens ved Kalkhydrat Absorptionen af Chlor hører op eller dog gaaer betydeligt langsommere, saasnart der pr. 3 Mol. Kalkhydrat er absorberet 4 At. Chlor, indtræder dette Stadium allerede, naar der pr. 4 Mol. Lithionhydrat er absorberet blot 2 At. Chlor.

Da Lithium er et monovalent Metal, kan 1 Atom Lithium ikke samtidigt binde Chlor og Chlorundersyrlingens Radical;

Odling's Formel er altsaa ikke mulig for den blegende Lithionforbindelse, og man kan ikke bestride Nærværelsen af færdigt dannet Chlorlithium i samme. Altsaa kan en Blanding af chlorundersyrligt Salt og Chlormetal decomponeres af Kulsyre under Udvikling af Chlor. Dette kan forstaaes, naar man antager, at Kulsyren først frigjør Chlorundersyrling og at denne sammen med et Overskud af Kulsyre decomponerer Chlormetallet; for Chlorkalk haves da:



$$Ca.O_2.Cl_2 + CO_2 = Ca.O_2.CO + Cl_2O$$



$$CaCl_2 + Cl_2O + CO_2 = Ca.O_2.CO + 4\ Cl$$

Det er ikke vanskeligt at bevise Muligheden af denne Reaction.

En Opløsning af Chlorcalcium blev blandet med ligesaa meget Kalkhydrat, som der var anvendt til dets Fremstilling, og med glødet Infusoriekisel og derefter afdampet til Tørhed. Massen blev revet til et fiint Pulver, som anbragtes i et Liebigs Tørrerør; man ledede da først i 2 Timer Chlorundersyrling over den, derefter en Blanding af denne Luftart med omtrent ligesaa meget Kulsyre, tilsidst Kulsyre alene. Saasnart Kulsyren kom i Berøring med det basiske Chlorcalcium, fremkom Chlorets Lugt og Farve. Da de udtrædende Luftarter efter mange Timers Gjennemstrømning af Kulsyre viste sig chlorfrie, blev Forsøget afbrudt og man bestemte Forholdet mellem Kalk og Chlor i Remanensen.

Det anvendte basiske Chlorcalcium indeholdt, forinden Chlorundersyrling og Kulsyre blev ledet derover, paa

100 Dele Kalk 64,66 Chlor

efter Forsøget dermed paa

100 Dele Kalk 17,09 og 15,94 Chlor.

Et andet Forsøg bekræftede i alt Væsenligt dette Resultat.

Af Undersøgelsen uddrages følgende Conclusioner:

1, Odling's Formel, Cl.Ca.O.Cl, giver et urigtigt Udtryk for Chlorkalkens empiriske Sammensætning.

2, Dannelsen af blegende Chlorforbindelser ved Indvirkning af Chlor paa faste Iltehydrater er ikke bundet til Nærværelsen af et polyvalent Metal.

3, Chlorkalkens Decomposition ved Kulsyre forklares ikke ved Odling's Formel, vel derimod ved Kulsyrens Indvirkning paa chlorundersyrlige Salte og Chlorundersyrlingens paa Chlorcalcium, naar Kulsyre er tilstede. (*Liebig's Annalen*, Bd. 214, S. 354.) A. T.

Om Qvælstoffets Forhold ved den tørre Destillation ef qvælstofholdige Kul. Man har længe vidst, at ved Forkulniugen af Steenkullene i Gasværkerne kun en Deel af Qvælstoffet i Kullene optræder som Ammoniak og Cyan, ikke derimod, hvormeget dette er, og hvor og i hvilke Forbindelser Resten af Qvælstoffet er at søge; *W. Forster* har nu undersøgt dette Forhold og fundet, at kun en ringe Deel af Qvælstoffet faaes som Ammoniak; noget optræder som Cyan; noget maa antages at være tilstede i Steenkulsgassen i fri Tilstand, medens en betydelig Deel bliver tilbage i Coksene.

Forster benyttede en Prøve af Durham Kul, der i London er bekjendt for at give meget Ammoniak. Den indeholdt

Kulstof	84,34
Brint	5,30
Qvælstof	1,73
Svovl	0,78
Ilt (Differens) . .	4,29
Fugtighed ved 100°	1,14
Aske	2,42
	100,00

Ved at ophede den i en lukket Platindigel, indtil der ikke udviklede sig mere Gas, var Resultatet

Flygtige Stoffer . .	25,54
Cokes	74,46
	100,00

Denne Cokes blev benyttet til Bestemmelse af dens Qvælstof-Indhold.

Undersøgelsen omfattede Bestemmelsen af:

1, Hele Qvælstofmængden i Kullet. 2, Mængden af Qvælstof, der udvikles som Ammoniak ved den tørre Destillation. 3, Mængden af Qvælstof, der udvikles som Cyan, og 4, Mængden af Qvælstof, der bliver tilbage i Coksen.

1, Ved Bestemmelse af den *hele Qvælstofmængde i Kullet* brugtes tre Fremgangsmaader. Ved Gløding med *Natronkalk* fandtes i to Analyser 1,684 og 1,708, altsaa som Middeltal 1,696 Proc. Qvælstof. Ved Glødning med *Kobberilte i en Atmosphære af Kulsyre* fandtes Procentmængden at være betydeligt større, nemlig 2,01, 2,03 og 1,90, saa at det formodedes, at den anvendte Kulsyre ikke var heelt luftfri. Med *Kobberilte i Vacuum* fandtes 1,763 som Middeltal af 1,83, 1,76 og 1,70. Det endelige Middeltal sattes derfor til 1,73.

2, Til Bestemmelsen af *Ammoniakken*, som dannes ved Forkulningen, blev en veiet Mængde Kul anbragt i et Forbrændingsrør, som var lukket i den ene Ende og havde Afledningsrøret forbundet med et Saltsyre indeholdende Vaskeapparat for Gassen. Paa denne Maade blev al Ammoniak i Gassen absorberet. Ved Slutningen af Operationen blev den sure Vædske fjernet, Tjæren blev vasket med varmt syret Vand, Ammoniakken uddrevet af de blandede sure Vædsker ved Destillation med kaustisk Natron og omdannet til Platinsalmiak, som blev tørret og veiet. Der fandtes 0,251 Proc. Qvælstof som Ammoniak, som er lidt mere end der vindes i Gasværkerne af samme Slags Kul.

3, Bestemmelsen af *Cyanet*. Gassen, som i det foregaaende Experiment var bleven befriet for Ammoniak, blev ledet gjennem et Forbrændingsrør med brændt Kalk, der holdtes paa en høi Temperatur ved Opvarmning udvendigt fra. Derved blev Cyanet decomponeret under Dannelse af en bestemt Mængde Ammoniak, som absorberedes af Saltsyre, og der blev paa sædvanlig

Maade dannet Platinsalmiak. Dennes Mængde svarede til 0,027 Proc. Qvælstof i Kullene.

4. Ved Bestemmelsen af *Qvælstoffet i Coksene* benyttedes en Blanding af de to Portioner, der vare vundne ved Glødningen i Platindigel og i Forbrændingsrøret. De bleve blandede og pulveriserede fiint i en Agatmorter, hvorefter Qvælstoffet bestemtes deels ved Natronkalk, deels med Kobberilte i Vacuum, men med meget forskjelligt Resultat, idet den første Methode gav 1,165 Proc. Qvælstof i Coksen (Middeltal af 2 Forsøg), Kobberiltemethoden kun 1,099 (Middeltal af 3 mindre godt stemmende Forsøg 0,928, 1,240 og 1,130). Middeltallet er 1,132.

En almindelig Betragtning af disse to Methoder for Qvælstofbestemmelsen fører til den Slutning, at man vil faae høiere Resultater ved Forbrænding med Kobberilte (i Vacuum) end ved lignende Behandling med Natronkalk; dette var ogsaa Tilfældet ved Experimenterne paa Kul. De Resultater, som man fik med Cokes, ere derimod noget uregelmæssige, idet Middeltallet ikke stemmer med nysnævnte Antagelse. Imidlertid vare de bedste Forsøgsbetingelser ikke realiserede, hvad Forsøgets Varighed angaaer. Sex til otte Timers uafbrudt Opvarmning af Blandingen er nødvendig til fuldstændig Decomposition, og i de Experimenter, hvor Qviksølvluftpompen var bleven brugt, blev det befundet raadeligt at holde Trykket i Forbrændingsrøret saa nær som muligt ved Atmosphærens, indtil Decompositionen var fuldført; Gasarterne i Røret bleve da hurtigt og fuldstændigt fjernede. Ved Anvendelse af Kobberilte i Vacuum havde man meget Nytte af at anbringe Forbrændingsrøret i et Smedejernsrør, som var netop tilstrækkeligt vidt og langt nok til at omslutte hele den stærkt opvarmede Deel af Forbrændingsrøret. For hver Cubikcentimeter Qvælstof havde man desuden 100—150 Cc. Kulsyre at gjøre med. Ved de Mængder af Kul og Cokes, som toges under

Arbeide*). benyttedes store Mængder Kobberilte i vide Rør, og naar Rørene have været indesluttede i et Jernrør, har Operationen med Lethed kunnet føres til Ende. Intet Forbrændingsrør sprang, men en aarvaagen og virksom Control førtes med Temperaturen i Røret.

Resultaterne ere altsaa følgende. Af de 1,730 Proc. Qvælstof, som fandtes i Kullene

		Procent af hele Qvælstofmængden
Udvikledes som Ammoniak	0,251	14,50
» » Cyan	0,027	1,56
Blev tilbage i Coksen,	0,842	48,68
medens Resten udgjør	0,610	35,26
	1,730	100,00

Af denne Rest findes vistnok den største Deel som frit Qvælstof i Gassen. Noget findes i Tjæren, men Mængden er ikke bestemt.

Nogle længere Iagttagelser ere blevne anstillede over Udviklingen af Ammoniak i bestemte Tidsmellemrum, saalænge Forkulningen varede. De ere blevne offenliggjorte i „*Journal of Gas Lighting*". Resultaterne synes at vise, at Steenkulsgassen er rigest paa Ammoniak i den mellemste Periode og fattigst mod Slutning. (*Chem. Soc. Journal*, Febr. 1883, S. 105.) A. T.

Til nærmere Kundskab om Træsubstansen. Ifølge den herskende Anskuelse indeholde Vedcellerne foruden Cellulose et Stof, Lignin eller Træstof, som er forholdsviis rigere paa Kulstof, bestemmer Ved-Cellevævets chemiske og physiske Charakteer og ved sin Nærværelse skjuler Cellulosens Reactioner med Jodopløsning og Svovlsyre, ligeledes med Chlor-

*) Ved Natronkalk brugtes 1,3—2,3 Gr. Kul og 1,8 Cokes, ved Kobberilte 0,5—0,6 Gr. i begge Tilfælde.

zinkjod og Kobberilteammoniak, saa at Cellulosens Blaafarvning ved de nævnte Jodpræparater og dens Opløsning i Kobberilteammoniak først lykkes efter Ligninets Fjernelse.

M. Singer har nu viist, at man ved at behandle Træ med kogende Vand kan udtrække flere Stoffer og skille dem ad ved at fortsætte nævnte Behandling kortere eller længere Tid. Blandt disse maa især mærkes et Stof, som kjendes paa den charakteristiske Træstofreaction (med svovlsuurt Anilin, Phloroglucin, Indol, Pyrol o. desl. Stoffer) og paa en Lugt af Vanille, som udvikler sig af det inddampede Udtræk; uagtet Træet i $1^1/_2$ Maaned dagligt blev behandlet i 10 Timer med kogende Vand, blev dette Stof dog ikke fjernet i saa stor Mængde, at der kunde mærkes en betydelig Svækkelse i den af nævnte Stof fremkaldte Træstofreaction i Extracten eller i det extraherede Træ. Undersøgelsen viste nu, at reent Vanillin, bragt sammen med Træstofreagentierne, frembringer de farvede Træstofreactioner, at det fremdeles, ligesom det i fortræet Væv indeholdte Stof, let opløses af hedt Vand, Natronlud og Alkohol, og decomponeres ved samme Temperatur som hiint. Denne Overeensstemmelse gav tilkjende, at det omtalte Stof var identisk med Vanillin, der altsaa er meget udbredt i Planteriget.

En Forbindelse, som farvedes mere eller mindre himmelblaat med Blandingen af chlorsuurt Kali, Phenol og Saltsyre, og som efter 18 Dages Kogning hverken kunde eftervises i Extracten eller i Træet, er sandsynligviis Coniferin. Af det vandige Udtræk fældes ved Alkohol en Gummiart, som er let opløselig i Vand og deri er forskjellig fra *Th. Thomsens* Vedgummi (d. T., 1879, S. 33), at den findes i rigelig Mængde i Fyrretræ. Den chemiske Natur af et Stof, som allerede udtrækkes i Løbet af faa Dage og farves guult af Saltsyre, er endnu ikke opklaret.

Ovenstaaende synes at vise, at det saakaldte Lignin er en Blanding af forskjellige chemiske Forbindelser. (*Dingler's*

Polyt. Journal, 1882, Bd. 246, S. 487, efter *Monatshefte für Chemie*, 1882, S. 395.) A. T.

Bomuldsfrøolie-Industrien. Ifølge *A. Renouard* er Forbruget af Bomuldsfrøoliekager (»Bomuldskager«) i Frankrig tiltaget siden 1872 og de bruges nu i stor Udstrækning til Fedning af Qvæg. I 1880 blev der i Frankrig indført 445467 Kgr. saadanne Kager og 21588363 Kgr. Bomuldsfrø. Samme Aar blev der udført (næsten udelukkende til England) 2704807 saadanne Kager. Hovedforsyningen baade af Kager og Frø foregaaer fra Ægypten, Tyrkiet og Italien, meget lidt kommer til Frankrig fra de forenede Stater. England derimod indfører Kagerne især fra de Forenede Stater, og Frøene hovedsageligt fra Ægypten. Bomuldsfrøolie, som er en tørrende Olie, presses i Marseille og Rouen; den bruges af Malere og Fernisfabrikanter, fremdeles til Sæbe. Indvindingen af denne Olie i større Maalestok stammer fra 1860; før den Tid ophobede store Masser Frø sig paa Bomuldsplantagerne og gik til Grunde; nutildags have Planterne ofte større Udbytte af Bomuldsplantens Frugt gjennem Olien og Kagerne end gjennem Bomulden, hvoraf den kun indeholder 25 Proc. efter Vægt. I de Forenede Stater foregaaer Bomuldshøsten i October og November, og Frugten, som er bleven indsamlet omhyggeligt af Qvinder, spredes ud til Tørring, indtil den er haard at bide i; Bomulden skilles da fra Frøene ved særegne Maskiner. Den tidligt høstede Frugt er af ringere Qvalitet end den, som er høstet senere paa Aaret; den er mere vandholdig, Kjærnen er mere grøn og blød, Bomulden er vanskeligere at skaffe bort, og de ere tilbøielige til at knuses i Afskallemaskinerne; Olien af denne indeholder ogsaa mere Vand, Harpix og Sliim, klares vanskeligt og bliver let harsk.

Naar Olie skal indvindes, passere Frøene et Sold, hvorefter de knuses mellem riflede Valser og males til en Deig; denne opvarmes i en Ovn, saa at Albuminet coagulerer og

underkastes et Tryk (i England) af 8500 engl. Pd. pr. Qvadrattomme i en hydraulisk Presse. Den største Deel af Olien vindes ved første Presning, som varer 5 Minuter; Kagerne knuses derefter, under Tilsætning af 5 Proc. Vand, tørres ved Damp og presses atter; undertiden presses tredie Gang, hvorefter Kagerne kun indeholde 9—10 Proc. Olie. De blive tilsidst beskaarne og tørres i 20 Dage, hvorved de blive haarde nok til Transport. Franske Kager ere i Almindelighed qvadratiske, 35 × 35 × 0,5 Cm. og veie 2,4 Kgr. Tre forskjellige Sorter gaae i Handelen, nemlig »bomuldsholdig«, »bruun« og »renset«, d. e. deelviis afskallet.

Afskallede Bomuldskager, der have en lyseguul Farve, fabrikeres kun i Amerika og England. Frøene afskalles paa Maskiner, og Skallerne blæses fra Kjærnerne, som males til Meel, der behandles som omtalt. Af Skallerne fabrikeres Papir. Kagerne presses kun varmt, naar Olien skal anvendes i Industrien; Jomfruolie til Taffelbrug faaes altid ved kold Presning.

I de Forenede Stater vindes en Salatolie ved kold Presning af lige Dele malet Sesam og Bomuldsfrø. Det halvtflydende Fedt, der er et Biproduct ved denne Operation, bruges til Fabrikation af Kunstsmør. (*Journal Chem. Soc.*, Januar 1883, S. 111, efter *Annales agronomiques*, Bd. 7, S. 511.)

A. T.

Indvinding af Vanadinpræparater af basisk Bessemerslagge. Vanadinet findes i mange leerholdige Jernmalme. Paa Grund af dets Analogi med Phosphor følger det dette i alle Jernproductionens Phaser; begge forekomme concentrerede i forskjellige Slagger og især i de basiske Slagger fra Thomas-Gilchrists Proces (den basiske Bessemerproces; d. T. 1880, S. 120.) Blandt Frankrigs Staalværker, som bruge denne nye Methode, leverer især Creusot Slagger, som ere overordenligt rige paa Vanadin. En Analyse af dem udviste:

Kiselsyre	16,50		
Leerjord (og lidt Cr_2O_3)	3,80		
Kalk	46,30		
Magnesia	4,00		
Jernforilte	7,07	Jern	5,50
Manganforilte . . .	5,30	Mangan	4,10
Svovlsyre	0,63	Svovl	0,25
Phosphorsyre . . .	13,74	Phosphor	6,00
Vanadinsyre . . .	1,92	Vanadin	1,08
	99,26		

Heraf kan man skjenne, at alene Bessemerværkerne i Creusot aarligt levere henimod 60000 Kgr. Vanadin i Slaggerne. *G. Witz* og *F. Osmond*, som meddele dette, angive en Fremgangsmaade til Indvinding af Ammoniummetavanadat og andre Vanadinproducter. Forøvrigt kan allerede det saltsure Udtræk af Slaggen benyttes i Teitrykkerierne til Trykning med Anilinsort; i dette Øiemed pulveriseres Slaggerne grovt, henstaae ved almindelig Varmegrad i Berøring med Saltsyre, indtil denne for største Delen er mættet og Opløsningen viser 36—37° B. Man decanterer, fortynder med Vand til 15° og lader Kiselsyren sætte sig. Den klare Vædske, der indeholder Vanadinet som Hypovanadinsyre, kan benyttes ved Teitrykning. (*Chem. Centralblatt*, 1882, S. 569 efter *Comptes rendus*, Bd. 95, S. 42.)

I Sverrig indvindes, saavidt vides, ligeledes Vanadinpræparater af Jernslagge. A. T.

Opvarmning af Jernbanevogne. En Civilingenier *Ancelin* beskriver i »La Nature« en ny Opvarmnings-Methode for Jernbanekupeer, til huusligt Brug o. s. v. ved Hjælp af Kaliumacetat. I sine Bestræbelser efter at finde en Methode, der besidder alle Fordelene ved Opvarmning ved hedt Vand, men er fri for Mislighederne derved, søgte han et Stof, der be-

sad stor Smeltevarme, og efter at have udført en Række Forsøg derover udtog han i September 1878 Patent paa at opvarme Vogne o. s. v. ved Hjælp af den latente Varme, der opsamles i faste Legemer, derved at disse bringes til at smelte. Medens han foretog sine Forsøg, blev hans Opmærksomhed henledet paa Kaliumacetat, hvis meget langsomme Afkjøling under Fabrikationen man havde lagt Mærke til. Ancelin experimenterede da med dette Stof og kom til tilfredsstillende Resultater. Han finder, at Varmeevnen i en Varmekasse med Kaliumacetat er 4 Gange saa stor som Varmeevnen hos hedt Vand, til Trods for Vandets store Varmefylde. Dette skyldes den store Mængde Varme, der maa anvendes for at forandre Kaliumacetat fra fast til flydende Tilstand; det er denne Varme, det igjen giver fra sig, medens det vender tilbage til sin faste Tilstand. Som Resultat af sine Forsøg finder Ancelin, at Mængden af den Varme, der gjøres nyttig, i Virkeligheden er 4 Gange saa stor i Kaliumacetet som i Vand. En Jernbanevarmekasse, der indeholder 11 Litre Vand, afgiver 440 Calorier, medens Vandet gaaer ned fra 80° C., den almindelige Varmegrad, naar den sættes ind i Vognen, til 40°, under hvilken sidste Temperatur Varmen ikke længer kan mærkes. Naar den samme Varmekasse i Stedet for Vand indeholder Kaliumacetat, afgiver den 1731 Calorier istedetfor 440, medens Temperaturen gaaer ned fra 80° til 40°. Dette Resultat bliver naaet med et langt mindre Tab af Varme, end naar man bruger Vand. For at bringe en Varmekasse paa 11 Litre fra 10° til 90° 4 Gange, behøves 3520 Calorier. Til den samme Mængde Kaliumacetat udfordres kun 1987 Calorier, hvilket er en Besparelse af 1500 Calorier. I Virkeligheden er Besparelsen langt større. Hvis Varmekasserne bringes til 90°, have de høist 80°, naar de sættes i Vognen, og for 4 Ophedninger faae vi kun 1760 Calorier eller 50 pCt. af den opsamlede Varme. Ved Brugen af Acetatet bliver kun 256 Calorier unyttige, eller omtrent 12 pCt. af den opsamlede Varmemængde. Ancelin

kommer derfor til det Resultat, at hans Methode kun koster omtrent halvt saa meget at bruge som de sædvanlige Varmekasser, især naar det betænkes, at Vandet behøver 4 særskilte Ophedninger, naar Acetatet kræver een. Lange Reiser paa Jernbane kunne gjøres, saaledes fra Paris til Havre, Lyon, Bordeaux, uden at man behøver at skifte Kasserne, hvilket er en stor Besparelse i Arbeide og i Besvær for de Reisende. Adskillige Selskaber baade i Frankrig og i andre Lande anvende nu Ancelins Methode til Opvarmning; det franske Vestjernbane-Selskab bruge det i sine Vogne fra Paris til Havre og til Dieppe. I England fortæller Ancelin, at det londonske og Nordvestjernbane-Selskabet havde 3000 af hans Acetatkasser i Brug sidste Vinter, og iaar det dobbelte Antal.

Han paapeger endvidere, at hans System kan anvendes til huusligt Brug. Det er visseligt at foretrække for Trækul, som i Frankrig hyppigt bevirker Kulforgiftning. (*Nature* 1883.)

K. P.

Literatur.

Acta mathematica. Udgivet af *Mittag-Leffler*. 1ste Bind, 1ste Hefte. Stockholm 1882.

Som det vil være bekjendt af Bladene, have svenske, norske og danske Mathematikere sluttet sig sammen for at udgive et mathematisk Tidsskrift med ovenstaaende Titel, hvorved nordiske Videnskabsmænd kunne opnaae at faae deres Arbeider bekjendte for et større Publikum, uden at være nødte til at søge til fremmede Tidsskrifter. Dette har sin store Betydning saavel for at hævde det Navn, som den mathematiske Forskning i Norden fortjener, som ogsaa i den mere praktiske Henseende, at man derved langt lettere finder sig tilrette mellem nordiske Mathematikeres Arbeider, end naar man skal søge

dem mellem en Hærskare af andre Arbeider i forskjellige Tidsskrifter. Selvfølgeligt er det Hensigten ogsaa at optage Bidrag fra Udlandets Mathematikere, og adskillige saadanne med betydelige Navne have lovet deres Medvirkning. Alle Afhandlinger skulle være affattede enten paa Fransk eller Tydsk, undtagelsesviis paa Latin eller Engelsk. Tidsskriftet udkommer i Stockholm, hvor Hovedredacteren *Mittag-Leffler* boer. Det vil udkomme i tvangfrie Hefter, hvoraf fire ville udgjøre et Bind, hvis Omfang omtrent bliver 50 Ark. Prisen har kunnet sættes meget lavt (10 Kr. for Bindet) paa Grund af de rigelige Pengebidrag, der af svenske Mæcenater ere ydede til Bestridelsen af Omkostningerne.

Blandt de norske Medarbeidere findes Prof. *Bjerknes*, der vil være dette Tidsskrifts Læsere bekjendt fra de mærkelige Efterligninger af de magnetiske og elektriske Grundphænomener ved mechaniske Midler, hvortil han var naaet ad reent mathematisk Vei. De danske Medarbeidere ere Prof. *L. Lorenz*, Dr. *J. Petersen* og Dr. *H. G. Zeuthen*, hvoraf enhver har et anseet Navn i Udlandet. Fra et mathematisk-physisk Standpunct betragtet er det en særlig Tilfredsstillelse, at Prof. Lorenz deeltager i Arbeidet. Hans store mathematiske Indsigt, der i en sjælden Grad er forenet med Evne til at ordne og udføre physiske Forsøg og gjøre det saaledes, at Forsøgene baade ledes af og selv lede de theoretiske Udviklinger, vil kunne give Acta mathematica Interesse ogsaa for Physikere. Ikke Faa føle Savnet af, at den mathematiske Physik i egenlig Forstand ikke doceres ved vort Universitet. Kunde Prof. Lorenz's Medvirken i Redactionen for Acta mathematica have til Følge, at Resultater af den mathematiske Behandling af Physiken, som nu har en gjennemgribende Betydning for alle Dele af Videnskaben, bleve lettere tilgængelige for danske Læsere, var allerede noget vundet.

I det foreliggende 1ste Hefte af Acta mathematica findes bl. A. et Arbeide af *H. Gyldén*, en af de svenske Medarbeidere.

Det omhandler Problemet om de tre Legemer, det vil sige Opgaven at finde Lovene for de Bevægelser, som tre hinanden tiltrækkende Himmellegemer udføre. Problemet om to Legemer er løst ved de Kepplerske Love, der tilnærmelsesviis gjælde for Planetsystemet med dets mange Legemer, fordi Solens Masse er saa overveiende, hvorimod Problemet om de tre Legemer endnu ikke har faaet en almindelig Løsning. Vi fremhæve denne Afhandling, fordi den indledes med en interessant Redegjørelse for, hvad der betinger den mathematiske Løsning af et physisk Problem. Det fremhæves heri, at hvor Mathematiken vil forsøge at gaae ud over, hvad der til enhver Tid findes i den menneskelige Bevidsthed af Forestillinger, som ere erhvervede ved Sandseindtrykkene fra Omverdenen, der vil den møde en for Tiden uløselig Opgave. Men efterhaanden som vor Forestillingskreds udvides, — og heri finder denne en Støtte ved den mathematiske Analyses Formulering af de udvidede Begreber —, kunne Betingelserne for Løsningen af Opgaven komme frem.

K. Prytz.

Mindre Meddelelser.

Høidens Indflydelse paa Gassens Lysevne. *Brémond* har undersøgt, hvorledes Gassens Lysevne paa Grund af Luftfortyndingen forandrer sig med Høiden, paa den spanske Nordbane mellem Madrid (Høide 575 Meter over Havet) og la Canada (1375 M.). Heraf har han beregnet følgende Tabel:

	Høide M.	Lufttryk Mm.	Lysevne
Paris	0	754	105
Wien	68	747	103
Moskov	255	732	99
Madrid	573	706	87
Mexico	2212	572	30

(*Bull. soc. d'encouragement,* 1882, S. 216.)

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND.	**1883.**	5. HEFTE.

Indhold. Methoder til at maale Brydningsforholdet for farvede Vædsker, af C. Christiansen (med 3 Træsnit), S. 129. Er Grundstoffernes Atomvægt constant eller variabel? S. 136. Fremstilling af Arsenikmetaller ved Tryk, S. 142. En ny Methode til Fremstilling af Kulilte, S. 143. En beqvem Methode til Fremstilling af Paraffinerne, S. 144. Det rene Aluminiums Egenskaber, S. 145. En ny Reaction for Aldehyderne, S. 146.

Om nye Methoder til Forsyning med Ammoniak og deres Betydning for Sodaindustriens Udvikling, S. 147. Bedøvelse som Følge af Mangel paa Ilt i Luften, S. 152. Anvendelsen af til Vædske fortættede Luftarter, S. 153. Luftfortætningsanstalt til Drift af pneumatiske Uhre i Paris, S. 154.

Literatur, S. 157. (K. Prytz: Elektriciteten.)

Methoder til at maale Brydningsforholdet for farvede Vædsker, af C. Christiansen.

Siden man fandt, at Dreiningen af polariseret Lys's Svingningsplan i Sukkeropløsninger var proportional med Opløsningens Procentholdighed, har dette Phænomen faaet praktisk Betydning i Industrien, ved at man opfandt et nogenlunde simpelt Apparat — Saccharimetret — til at foretage Maaling af Svingningsplanets Dreining. Det er ikke usandsynligt, at Maaling af Opløsningens Brydningsforhold kunde afgive en

maaskee simplere praktisk Fremgangsmaade til Bestemmelse af Opløsningers Concentration, da Forandringer i denne staae i simpel Forbindelse med Forandringerne i Brydningsforholdet. Den sædvanlige Fremgangsmaade til Brydningsforholdets Bestemmelse med Spectroskop kræver imidlertid et for sammensat Apparat til, at den kan ventes at faae praktisk Anvendelse. Skjøndt det ikke fremgaaer af ovenstaaende Afhandling, om Forfatteren har tænkt paa en mulig praktisk Anvendelse af hans Fremgangsmaader, forekommer det os dog, at en af disse er saa simpel, at en saadan Anvendelse kunde fremgaae deraf.

Ved den sædvanlige Fremgangsmaade til Bestemmelse af Vædskers Brydningsforhold benytter man et Glasprisme, som er gjennemboret ved en Canal fra den ene brydende Flade til den anden. Canalens Ender lukkes med planparallele Glasplader og fyldes med Vædsken ved en Tværcanal, der er boret parallelt med den brydende Kant. Prismet stilles med den brydende Kant lodret midt paa en vandret, inddeelt Cirkel. Gjennem et Rør — Collimatoren — sendes parallele Straaler ind mod den ene brydende Flade, og de brudte Straaler opfanges af en mod Prismet rettet Kikkert, der kan dreies om en lodret Axe gjennem Cirklens Centrum. Paa Cirklens Inddelinger aflæses den Afbøining, Straalerne faae ved Brydningen i Prismet. For at Afbøiningen kan blive tilstrækkeligt stor til at maales nøiagtigt nok paa Inddelingerne, maa den brydende Vinkel være paa adskillige Grader. Er den undersøgte Vædske farvet, da vil Vædsketykkelsen, som Lyset faaer at gjennemløbe, være saa stor, at det Lys, som lider en Absorption, og hvis Brydningsforhold det netop er af Interesse at faae undersøgt, bliver næsten fuldstændigt absorberet. Man har villet undgaae denne Ulempe ved at danne Prismet af Glasplader, der støde sammen, hvor de danne Vinklen; her er Vædskelaget kun tyndt, men, som *Docent Christiansen* gjør

opmærksom paa, forholder Prismet sig da overfor det Lys, der lider Absorption, som en snæver Spalte, fra hvis Rand Lyset som bekjendt afbøies kjendeligt. Dets Retning afhænger altsaa ikke alene af Brydningen, og Forsøg udførte paa denne Maade have derfor givet vildledende Resultater, saa at man er kommet til at antage, at Lysbrydningen i visse Vædsker afveg fra den sædvanlige Brydningslov, hvilket der efter Forfatterens Mening ikke er nogen Grund til at antage.

Det, som er søgt opnaaet ved Christiansens Arbeide, er at finde Fremgangsmaader til at maale Brydningsforholdet nøiagtigt ved Prismer med meget smaa brydende Vinkler, f. Ex. 1° store, og Gjenstanden for disse Fremgangsmaader har især været de Stoffer, der vise den saakaldte anomale Farvespredning, der først blev fundet af *le Roux* i Joddampe og senere af Christiansen i Fuchsinopløsning. Derefter er den fundet i adskillige andre Stoffer. Den bestaaer i, at Farverne optræde i en anden Orden end den sædvanlige i Spectre, der ere dannede ved Lysbrydning i et Prisme af et af ovennævnte Stoffer. Det er særligt det Lys, der absorberes stærkest, som viser de anomale Forhold, og derfor var det af stor Betydning at faae et Prisme, som overalt frembød et tyndt Lag af Stoffet paa Lysets Vei. Et Prisme med meget lille brydende Vinkel bliver dannet, som Fig. 1 viser, ved at lægge to Glasplader sammen, saa at de røre hinanden ved den ene Side og holdes i en ringe Afstand ved den anden, idet der her er lagt en tynd Glasplade x mellem dem. De fastholdes i en Ramme ved Hjælp af Skruer. Det lille Rum fyldes med Vædsken, som skal undersøges. For at maale de smaa Vinkler, her bliver Tale om,

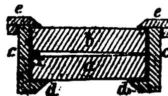


Fig. 1.

opgives den inddelte Cirkel, som kan undværes, fordi Kikkertbilledet af Lyskilden (Collimatorrørets Spalte) flyttes saa lidt ved Brydningen i Prismet, at det kan sees med uforandret

Stilling af Kikkerten indenfor dennes Synsfelt baade før og efter Brydningen. Afbøiningsvinklen kan derfor maales ved at flytte Traadkorset efter Billedet ved en Mikrometerskrue. Ved en særlig Fremgangsmaade, der beroer paa Speilning af Lyskilden i Prismets forskjellige Flader, og hvor de forskjellige Speilbilleders Afstande blive maalte ved Mikrometret, findes den brydende Vinkel. Afbøiningsvinklen blev ikke maalt directe. Men efterat Prismet var stillet i Hovedstillingen, (den, der giver Minimum af Afbøining), blev det dreiet omtrent 180°, til det atter kom i Hovedstilling. Derved blev Billedet flyttet et Stykke, der svarede til den dobbelte Afbøining, og denne maaltes. Denne Fremgangsmaade svarer til den sædvanlige med Spectroskopet, modificeret efter Prismets svage Afbøining. Bruger man Sollys ved en almindelig Bestemmelse af et Stofs Brydningsforhold, faaer man et Spectrum frem med de Frauenhoferske Linier; disse danne Holdepuncter i Spectret, ved hvilke det Lys, hvis Brydningsforhold man bestemmer, bliver nøiagtigt defineret. Spectret fra det svagt afbøiende Vædskeprisme er langt fra udstrakt nok til at kunne fremvise Frauenhoferske Linier. For dog at faae disse med, blev Lyset brudt i et sædvanligt Glasprisme med en brydende Vinkel paa 22°, før det gik gjennem Vædskeprismet. Spectret var da dannet i Forveien, og man maalte den Forflytning, som de enkelte Linier led ved Lysets Gjennemgang gjennem Vædskeprismet.

En anden Fremgangsmaade bestaaer i at danne et lodret Spectrum i Kikkerten, som altsaa viste vandrette Frauenhoferske Linier. Sollyset fra et Heliostatspeil samles ved en Linse mod en vandret Spalte i den ene Ende af Collimatorrøret. Dette er ved den anden Ende forsynet med et Glasprisme med den brydende Kant vandret. Herved dannes det lodrette Spectrum i Kikkerten. Tværs over Midten af Spalten er der spændt et Silkespind; dette trækkes ud til en sort lodret Linie i Spectret, som gaaer tværs gjennem alle de Frauenhoferske Linier. Stilles nu Vædskeprismet, med den brydende

Kant lodret, paa de fra Glasprismet udtrædende Straalers Vei, ville de forskjellige Dele af Spectret i Kikkerten flyttes ulige meget i Kikkerten i vandret Retning. Den lodrette Tværlinies Puncter flyttes følgeligt ogsaa ulige meget. I Fig. 2, der fremstiller Kikkertens Synsfelt med en Opløsning af manganoversuurt Kali i Vædskeprismet, er den flyttet fra ab til cd. Her træder den anomale Farvespredning tydeligt frem, idet Linien cd viser sig bugtet, saa at Lyset mellem Linierne D og E brydes stærkere end det mellem E og F, medens det jo er omvendt ved den sædvanlige Farvespredning. De forskjellige Lysarters

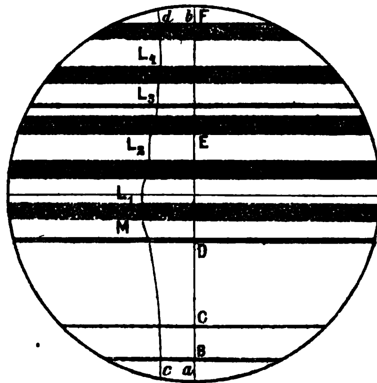


Fig. 2.

Brydningsforhold bestemmes ved at maale Afstandene fra Skjæringspuncterne mellem Linien cd og de Frauenhoferske Linier til Traadkorsets lodrette Traad ab.

Ved de to hidtil beskrevne Fremgangsmaader maa Vædskeprismets brydende Vinkel maales for hver Gang, da man ikke kan gjøre Regning paa, at denne beholder samme Værdi i forskjellige Forsøg, idet man jo i Regelen maa skille Prismet

ad efter hvert Forsøg for at faae det renset. Denne Omstændighed gjør baade Apparatet og dets Anvendelse sammensat. Ved den tredie Fremgangsmaade undgaaes Maalingen af den brydende Vinkel. Vædsken anbringes mellem Glaspladerne r r Fig. 3. Den ene Glasplade er slebet til et Biprisme og presses mod den anden ved Skruerne b. De ere begge anbragte indeni et Rør ch, der kan glide henad Pladen kk mellem Stifterne m. Det Hele kan ved det korte Rør ll anbringes foran Objectivet paa den med Mikrometer forsynede Kikkert. Foran Biprismet i Forlængelse af Kikkerten anbringes Collimatorrøret, som sender parallele Straaler ind mod Apparatet. Det er en Fordeel ved Anvendelse af smaa brydende Vinkler, at Beregningen af Resultatet stiller sig overmaade simpel, fordi de trigonometriske Functioner bortfalde. Gives Røret ch en saadan Stilling, at Vædskeprismet tilhøire kommer ud for Aabningen i Pladen kk, da faaer Billedet af Collimatorens Spalte i Kikkerten en Afbøining a, som naar Glassets Brydningsforhold er n_0, og Vædskens n, medens p er Vædskeprismets brydende Vinkel, bliver

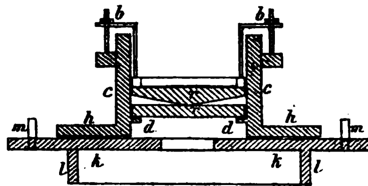


Fig. 3.

$$a_1 = (n_0 - n)\, p_1$$

Flyttes Prismet tilvenstre ud for Aabningen, faaes en Afbøining til modsat Side

$$a_2 = (n_0 - n)\, p_2$$

Er p Supplementet til den stumpe Vinkel i den som Biprisme slebne Glasplade, bliver Vinkelafstanden mellem Billederne i de to Vædskeprismer

$$a = (n_0 - n)\, p$$

Stilles Biprismet midt for Objectivet, seer man begge Billeder paa een Gang i Kikkerten, og a kan saaledes let og hurtigt maales, men Beregningen stiller sig ikke slet saa simpelt som før, naar man skal maale Brydningsforholdet for forskjellige Slags Lys. Ved en praktisk Anvendelse vil der dog kun være Tale om Maaling med een Slags Lys, f. Ex. Natriumlys. Fremgangsmaaden med et fast Biprisme foran Kikkertens Objectiv synes derfor at være saa simpel, at den maa kunne faae en mere almindelig Anvendelse. Forf. nævner som en Vanskelighed derved, at Trykket af Skruerne b,b bøier Glaspladen lidt, hvorved Vinklerne p_1 og p_2 forandres, hvilket faaer Indflydelse paa Resultatet ved Forsøg med Vædsker, hvis Brydningsforhold er betydeligt større end Vandets. Ved en forandret Befæstning af Glaspladerne maa denne Vanskelighed dog vist kunne hæves.

Forf. har anvendt sine Methoder paa Vædsker, hvis Brydningsforhold tillige bestemtes paa sædvanlig Maade, og fundet god Overeensstemmelse. Derpaa ere de blevne anvendte til Undersøgelse af de farvede Opløsninger af manganoversuurt Kali i Vand, og Cyanin i Viinaand, der begge vise anomal Farvespredning og Spectre med Absorptionsbaand. For dem begge fandtes det, at Brydningsforholdet for samme Slags Lys voxer jævnt med Opløsningens Styrke.

Trods det tynde Lag Vædske, som Lyset har at gjennemløbe, maa man dog i Regelen, naar man har med farvede Vædsker at gjøre og vil forfølge Brydningen gjennem alle Spectrets Farver, anvende Sollys, og Forf. slutter derfor med at sige, at et større Materiale til Kjendskab af Lysbrydningen i stærkt farvede Vædsker kun kan tilveiebringes paa et Sted, hvor der er stadigere Sollys end her i Danmark. (*Oversigt over Vidensk. Selsk. Forhdl.* 1882, S. 217—250.) K. P.

Er Grundstoffernes Atomvægt constant eller variabel? For omtrent et Aar siden meddelte *Schützenberger* nogle Resultater af Analyser af Kulbrinter, fremstillede af Petroleum fra Kaukasus, og af Benzol og Anilin, der frembød den Mærkelighed, at Summen af Brint- og Kulstofprocenterne for Kulbrinternes Vedkommende naaede 101 i Stedet for 100 (see dette Tidsskrift 1882, S. 109); det samme Resultat kunde S. fremkalde ved at behandle Kulbrinterne med Natrium, Jern eller Kobber i tilsmeltede Rør, medens Vædskerne atter gave det normale Resultat, naar de bleve udsatte for Lysets Indvirkning i 4—5 Timer.

I Anledning af denne Meddelelse har *Boutlerow* nyligt i Bulletin de la société chimique de Paris gjort Rede for sine Anskuelser om Atomvægtens Constans. Man kunde for at forklare de ovenfor berørte Resultater tage sin Tilflugt til en af de følgende tre Hypotheser:

1. Hvis den absolute Stofmængde er forøget, kan det hidrøre fra, at det, vi kalde Kraft, *Energi*, er omdannet til det, vi betragte som Materie.

Denne Hypothese synes dog noget vovelig, og *Boutlerow* forkaster den, uden dog at ville betragte en saadan Transformation som absolut umulig.

2. Hvis den absolute Stofmængde er den samme, kunde dens Vægt være forøget paa Grund af en midlertidig Tilvæxt i den Intensitet, hvormed Substansen drages mod Jorden. Ogsaa denne Formodning synes *Boutlerow* lidet sandsynlig.

3. Hvis ikke Stoffets Vægt varierer paa en eller anden Maade, kunde dets chemiske Værdi undergaae en Forandring; antog man, at Kulstoffets Atomvægt temporært kunde synke fra 12 til 11,8, vilde dermed Kulsyrens Molecultal være 43,8 i Stedet for 44, og man vilde netop faae en Hundrededeel Kulstof formeget, hvis man med denne Kulsyre som Udgangspunkt beregnede Kulstoffets Vægt, idet man som sædvanlig antog $C = 12$ og $CO_2 = 44$.

Denne sidste Formodning anseer *Boutlerow* ikke for absolut forkastelig, uagtet *Stas'* klassiske Undersøgelser kunde synes at modsige den i høi Grad. *Boutlerow* har i Forening med nogle yngre Chemikere paabegyndt Bestemmelsen af forskjellige Grundstoffers Atomvægt under forskjellige Betingelser; han har bestemt den Mængde Qviksølvchlorid, der dannes af en bestemt Mængde Qviksølv ved directe Forening med Chlor, naar dette indvirker uden Lysets Adgang eller efter at være belyst ved Sollys eller Magniumflammen; — der vil ogsaa blive anstillet Forsøg med den elektriske Strøms Indflydelse. Man haaber paa denne Maade at opnaae Resultater, der kunne tjene til at bedømme, hvorvidt Atomtallenes første Decimal er constant. Ved *Stas's* Arbeider er ganske vist Atomtallenes Constans bleven fastslaaet som aldeles sikker, naar de beregnes af bestemte Stoffers chemiske Sammensætning under bestemte Betingelser, men det er ingenlunde unyttigt at forsøge, om denne Constans kan paavises, naar Betingelserne for Dannelsen af vedkommende Stoffer varieres, eller at undersøge, om der ikke existerer Indflydelser, der kunne bevirke, at Atomvægten varierer indenfor snævre Grændser.

Man er efter *Stas's* og Andres nøiagtige Arbeider nødt til at indrømme, at Stofternes Atomvægt ikke i Almindelighed kan udtrykkes ved hele Tal, men paa den anden Side nærmer Størstedelen af Atomtallene sig saameget til hele Tal, at man ikke godt kan betragte disse smaa Afvigelser som tilfældige og antage, at *Prout's* Hypothese skulde savne enhver Hjemmel. I andre Tilfælde see vi, at de Tal, vi finde ved Forsøg, ikke stemme fuldt ud med den Lov, hvorunder vi søge at indbefatte Flertallet af Tilfælde, men at de nærme sig stærkt til de theoretisk beregnede. De experimentale Resultater kunne i Almindelighed variere indenfor visse Grændser, alt efter de Betingelser, hvorunder Stoffet befinder sig under Forsøget; saaledes er f. Ex. Tilfældet med den *Boyle-Mariotteske* Lov, hvor Luftarterne afvige fra denne snart i den ene, snart i den

anden Retning, og hvor Afvigelserne rette sig efter de forhaandenværende Betingelser, medens man vel kunde tænke sig, at der for hver Luftart existerede Vilkaar, under hvilke Overeensstemmelsen med Loven var fuldkommen.

Kunde nu ikke *Prout's* Hypothese blive til Sandhed under visse Betingelser, som vi ikke for Øieblikket ere i Stand til at præcisere? med andre Ord: er det nødvendigt at fastholde Atomvægtens absolute Constans?

Vende vi os et Øieblik bort fra Physikernes Atomtheori, hvor Atomerne betragtes som de sidste virkeligt udelelige Partikler, og betragte vi, hvad i saa Tilfælde Atomvægten repræsenterer for Chemikeren, saa finde vi, at den i Virkeligheden maa betragtes som repræsenterende *en vis Stofmængde, der er Bærer af en bestemt Mængde chemisk Energi*; men vi vide, at det for andre Former af Energi gjælder, at dens Mængde langtfra alene er afhængig af Stoffets Masse; Massen kan være den samme, men Energien tiltager, hvorfor kunde da ikke noget Lignende være Tilfældet med den chemiske Energi, om end indenfor snævre Grændser?

I saa Tilfælde vilde f. Ex. Kulsyren ikke være en Forbindelse, der absolut indeholdt 32 Dele Ilt for hver 12 Dele Kulstof, men det vilde være en Forbindelse af Kulstof og Ilt, i hvilken de relative Mængder af Bestanddelene kunde variere f. Ex. mellem Grændserne 12 : 32 og 11,8 : 32.

Disse forskjellige Varieteter af Kulsyre vilde, uagtet de ikke vare absolut identiske, dog godt kunne besidde de samme chemiske Egenskaber; en Forbindelses Egenskaber er i Virkeligheden ikke andet end Resultatet af den reciproke Virkning af de Elementer, der danne den, idet de gjensidigt mætte hinanden, og denne Mætningstilstand forbliver uforandret i alle Tilfælde, idet de relative Mængder af chemisk Energi, der virke fra hvert Elements Side, forblive de samme, trods de Forandringer, der foregaae med Størrelsen af de Masser, der ere Bærere af denne Energi.

En saadan Formodning er maaskee noget dristig, men kan vel ikke siges at være ganske usandsynlig.

Til disse Betragtninger af *Boutlerow* knyttede *Schützenberger* nogle Bemærkninger om de Undersøgelser, der havde bragt ham til at nære den Anskuelse, at Loven om de bestemte Proportioner ikke var nogen *absolut* Lov, saaledes som man tidligere har antaget. Efter hans Undersøgelser kan f. Ex. Vandets Sammensætning variere indenfor visse snævre Grændser, uden at Forbindelsens Eiendommeligheder derved ændres i nogen synderlig kjendelig Grad; indenfor disse Grændser findes der eet Forhold, der svarer til Maximum af Stabilitet, hvilket man i de fleste Tilfælde opnaaer.

Schützenbergers Forsøg omfatte hovedsageligt de simple binære Iltforbindelser, hvis Synthese er let at iværksætte paa directe Maade.

1. Forbrændingen af en Kulbrinte, f. Ex. saadanne, der tilberedes af Petroleum fra Kaukasus, eller Forbrændingen af Terebinthin giver, naar den udføres paa den ved den organiske Elementæranalyse sædvanligt anvendte Maade, altid et Tab af 1—1½ Proc. Kulstof, naar Forbrændingen foregaar ved lav Temperatur, uden at det er muligt at paavise, at der ved Forbrændingen undslipper Kulilte eller empyreumatiske, uforbrændte Producter.

2. Naar Diamant forbrændes i Ilt ved høi Temperatur, er det let at paavise, at den dannede Kulsyre besidder iltende Egenskaber, der ikke findes hos den Kulsyre, der dannes som Product af Forbrændingen af et organisk Stof med Kobberilte.

3. Kulsuur Baryt, fremstillet ved Fældning af Barythydrat i kogende Opløsning med Kulsyre og derefter udvasket og tørret, først ved 110° og siden ved 440°, indeholder 21,7 Procent CO_2 og 78,5 Procent BaO; opvarmes det til mørk Rødglødhede i en tør Iltstrøm, forøges dets Vægt kjendeligt, uden at det samtidigt mister Kulsyre, og den derefter udførte Analyse gav 22—22,05 CO_2 paa 76,5 BaO; den kulsure

Baryt har altsaa optaget Ilt, hvilket har forøget Kulsyrens relative Mængde.

4. Fældes kogende Barythydrat med en Opløsning af kulsuurt Kali, der er fremstillet ved Udludning af den sorte Masse, der faaes ved Ophedning af Viinsteen til Rødglødhede, faaes kulsuur Baryt, der indeholder 21,6 CO_2 paa 76,5 BaO; efter Ophedning i Ilt indeholder det 22,05 CO_2 paa 76,5 BaO. Har det kulsure Kali været ophedet til Rødglødhede i en Iltstrøm, før det anvendes til Fældningen, giver det med kogende Barythydrat en kulsuur Baryt, der indeholder 22,0 CO_2 paa 76,5 BaO.

5. S. har dannet CO_2 ved Reduction af en bekjendt Mængde CuO med CO; ved Bestemmelsen af det reducerede Kobber og af den dannede Kulsyre har man da:

$$CuO \div Cu = \text{den anvendte Iltmængde.}$$

$$CO_2 \div O = \text{den forbrændte Kulilte.}$$

Forholdet CO : O fandtes at være $\frac{14}{8{,}05}$ i Stedet for $\frac{14}{8}$, og denne Afvigelse kan ikke hidrøre fra nogen Dissociation af Kobberiltet, da man med samme Kobberilte og Brint fandt Forholdet $H:O = \frac{1}{7{,}96}$.

1 Æqvivalent CO kan altsaa ved mørk Rødglødhede berøve Kobberiltet 8,05 Ilt, medens 1 Æqvivalent Brint ved samme Temperatur kun berøver det 7,96 Ilt.

Dette Resultat fører til den Slutning, at Kuliltens Æqvivalent bliver 13,91 i Stedet for 14, og at Kulstoffets Æqvivalent bliver 5,91, hvis $O = 8$, eller Iltens bliver 7,91, hvis $C = 6$.

I hvert Tilfælde vise disse Forsøg Uovereensstemmelse med Loven om de bestemte Proportioner.

6. Vandets Synthese ved Indvirkning af Brint paa en veiet Mængde Kobberilte viser ogsaa, at Forholdet mellem H og O ikke er constant, men varierer efter det anvendte

Kobberiltes Fiindeling, med Temperaturen og med Varigheden af Vanddampenes Beroring med Iltet. $\frac{O}{H}$ varierer mellem 7,95 og 8,15, undertiden endnu mere.

Naar $\frac{O}{H}$ er høiere end 8, besidder det dannede Vand, skjøndt det er fuldkomment neutralt, iltende Egenskaber analogt med den før omtalte iltrigere Kulsyre, men dog afvigende fra Brintoverilte.

Størstedelen af disse Forsøg ere udførte ved ca. 400°.

7. Talrige Analyser have viist, at Metalilternes Sammensætning kan variere indenfor visse Grændser, alt efter Betingelserne for deres Dannelse.

Det røde Qviksølvilte giver ved Reduction med fortyndet Myresyre lidt mere Kulsyre end det gule.

Den glødede Metatinsyre indeholder lidt mere Ilt end den Tinsyre, der dannes ved directe Iltning af Tinforilte.

Jerntveilte, der er fremstillet ved Calcination af salpetersuurt Jerntveilte, giver Atomtallet 54 for Jern: fremstillet af oxalsuurt Jernforilte giver det Fe = 56.

Lignende Afvigelser har *Schützenberger* paaviist for andre Metalilters Vedkommende; han mener ikke, at disse Resultater kunne hidrøre fra experimentale Feiltagelser, men de føre med Nødvendighed til den Slutning, at Loven om de bestemte Proportioner ikke har absolut Gyldighed, med mindre man vil tænke sig, at der existerer flere mere eller mindre iltholdige Forbindelser end de hidtil bekjendte, og at disse da findes indblandede i det egentlige Hovedproduct.

De experimentale Details ville snart blive offenliggjorte, og man vil derved blive i Stand til bedre at bedømme Forsøgenes Værdi med Hensyn til det foreliggende Spørgsmaal. Bekræftes *Schützenbergers* Formodning, vil det være nødvendigt at revidere flere Grundstoffers Atomvægt, f. Ex. Kulstoffets og Brintens, for at bestemme, hvilken Indflydelse

Dannelsen af iltrigere Kulsyre og iltrigere Vand kan have paa de analytiske Resultater. (*Bull. de la soc. chim.* Bd. 39, S. 263 og 258.) O. T. C.

Fremstilling af Arsenikmetaller ved Tryk. W. Spring har paabegyndt en Række Undersøgelser over de Reactioner, der kunne finde Sted ved stærkt Tryk, og meddeler nu Resultaterne af nogle Forsøg med pulverformigt Arsenik og forskjellige Metaller.

Arsenikzink dannes, naar man underkaster en Blanding af Zinkfiilspaaner og pulverformigt Arsenik et Tryk af 6500 Atmosphærer; den derved dannede Blok bliver atter pulveriseret (ved Filing) og derpaa igjen underkastet samme Tryk. Stofferne anvendes i Forholdet $Zn_3 : As_2$. Den herved dannede Legering er fuldstændigt homogen, krystallinsk i Brudet og metalglindsende.

Altsaa ere de to her anvendte Grundstoffer forenede ved mechanisk Energi; thi den ved Trykket bevirkede Temperaturforhøielse kan høist beløbe sig til 10° og er altsaa utilstrækkelig til at bevirke nogen Reaction.

Arsenikbly. Man anvender Blyfiilspaaner og Arsenik i Forholdet $Pb_3 As_2$; Behandlingen var, som ovenfor angivet, og den dannede Legering har, seet under Mikroskopet, et tydeligt bladet krystallinsk Brud og er haard og sprød.

Arseniktin. Tin og Arsenik forenes særdeles let ved Tryk, selv ved Anvendelse af vilkaarlige Mængder af begge. Legeringen $Sn_3 As_2$ er hvid, metalglindsende og sprød samt tungere smeltelig end Tin. Saltsyre opløser den deelviis under Udvikling af Arsenbrinte og efterlader en Legering af Arsen og Tin.

Arsenikcadmium. Til Fremstilling af dette maatte Blandingen af Cadmium og Arsenik underkastes et 3 Gange gjentaget Tryk. Legeringen $Cd_3 As_2$ er sprød og metalglindsende med sort Brud. Ved Sammensmeltning af Bestanddelene kan man ikke fremstille en saa arsenikrig Cadmiumlegering.

Arsenikkobber. Denne Legering dannes ikke saa villigt som de foregaaende. Et 8 Gange gjentaget Tryk var nødvendigt for at frembringe en homogen Masse med metallisk Glands. Kobberets Farve forsvinder, og Legeringerne have en graalighvid Glands.

Arseniksølv dannes ligesaa vanskeligt som Arsenikkobber. Legeringen er spred og metalglindsende med blaagraa Farve.

Underkastes amorpht Arsenik et Tryk paa 6500 Atm., forvandles det til en metalglindsende Masse, der dog i sit Indre bliver mere og mere mat. Vægtfylden var 4,91, medens amorpht Arsenik har Vf. 4,71 og krystallinsk Arsenik Vf. 5,7. Det er altsaa kun en Deel af Arseniket, der har antaget den krystallinske Form.

W. Spring er nu sysselsat med Undersøgelsen af Sulphidernes Dannelse ved Tryk. (*Berichte d. d. chem. Gesellschaft* 1883, S. 324.) O. T. C.

En ny Methode til Fremstilling af Kulilte. Det er alt fra tidligere Tid bekjendt, at Zink udøver en reducerende Virkning paa Kulsyre ved høiere Temperatur, men nogen Anvendelse af denne Virkning har man bidtil ikke gjort. *E. Noack* har nu viist, at man med Fordeel kan anvende Indvirkningen af Zinkstøv paa Kulsyre ved en Temperatur henimod svag Rødglødhede til Fremstilling af Kulilte, en Methode, der saavel paa Grund af sin Billighed som paa Grund af den derved fremstillede Kuliltes Reenhed vil frembyde store Fordele fremfor de tidligere anvendte Fremstillingsmaader.

Man betjener sig bedst af et nogenlunde vidt og i begge Ender aabent Forbrændingsrør, der fyldes heelt med Zinkstøv, idet man dog passer, at der lades en Canal aaben gjennem hele Rørets Længde; for begge Ender anbringes en Asbestprop, og den ene Ende af Røret bøies lidt nedad, for at det i Zinkstøvet indeholdte Vand kan finde Afløb uden at bevirke nogen Sprængning af Røret. Den dannede Kulilte udvaskes med Natron, ligesom ogsaa Kulsyren, der fremstilles af Marmor

og Saltsyre, maa udvaskes med en Sodaopløsning, førend den træder ind i Forbrændingsrøret. Man kan paa denne Maade ved svag Ophedning af Røret ved Hjælp af 200 Gr. Zinkstøv reducere en stærk Kulsyrestrøm og i kort Tid fremstille mere end 20 Liter Kulilte. Bedst lykkedes Forsøget ved en Temperatur, hvorved den under Forbrændingsrøret værende Leerrende netop blev glødende og ved en Kulsyrestrøm, der gav ca. 400 Blærer i Minutet fra et 4 Mm. vidt Tilledningsrør. 13 Litre Kulsyre gav ved disse Forsøg 11 Litre Kulilte. Ved en Undersøgelse af den herved fremstillede Kulilte, inden denne var befriet for Kulsyre ved Udvaskning med Natron, viste det sig, at den ved en langsom Kulsyrestrøm kun indeholdt 0,73 pCt. CO_2, medens den ved en stærkere Kulsyrestrøm indeholdt 3,21 pCt. CO_2. En langsom Kulsyrestrøm bliver altsaa saagodtsom fuldstændigt reduceret. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1883, S. 75.) O. T. C.

En beqvem Methode til Fremstilling af Paraffinerne.

B. Köhnlein har under en Undersøgelse af Vexelvirkningen mellem uorganiske og organiske Haloidforbindelser bemærket, at Chloraluminium virker paa en særegen Maade paa Alkoholradicalernes Jodider. Ved Ophedning af fuldstændigt reent og vandfrit Chloraluminium med reent og tørt normalt Propyljodid i Forholdet $2 Al_2 Cl_6 + 6 C_3 H_7 J$ i et lufttomt tilsmeltet Rør til 130° -140° viste sig efter Afkjøling 3 tydeligt forskjellige Stoffer, nemlig pragtfulde Jodkrystaller paa Glassets Sider, en let bevægelig, af opløst Jod svagt farvet Vædske og, paa Bunden af Glasset, en bruun halvflydende Masse. Den letbevægelige Vædske fordampede hurtigt, da Røret blev aabnet, en Deel af den udviklede Luft blev opsamlet og viste sig ved Analysen at have Sammensætningen $C_3 H_8$, *Propan*.

Ved Undersøgelsen af den i Røret værende Rest viste det sig, at ikke alt Jod var frigjort af det anvendte Jodpropyl; det vandige Udtræk af Resten indeholdt saavel Jodbrinte som Chlorbrinte, omtrent i det til Leerjordmængden svarende For-

hold. Uopløst efterlodes et Stof, der indeholdt Kulstof og Brint og brændte med lysende Flamme.

Anvender man paa samme Maade som ovenfor Isobutyljodid C_4H_9J og Chloraluminium og opheder til 120°, faaer man reent *Butan* C_4H_{10}, sandsynligviis *Isobutan*.

Æthyljodid reagerer noget vanskeligere, men ved Ophedning til 140°—150° i 5 Timer dannes dog en rigelig Mængde *Æthan* C_2H_6.

Det synes altsaa, at vi i Alkoholjodidernes Ophedning med Chloraluminium have en anvendelig Methode til Fremstilling af Paraffinerne; den supplerer den af *Krafft* tidligere angivne smukke Methode til Fremstilling af de høiere Normalparaffiner (see dette Tidsskrift 1883 S. 250 o. f.).

Hvorledes den ovenomtalte Reaction forløber, maa gjøres til Gjenstand for nærmere Undersøgelse; sandsynligviis bevirker Chloraluminium en Udskilning af Jodbrinte, der atter virker reducerende paa Alkoholjodidet. (*Berichte d. d. chem. Gesellschaft*, 1883 S. 560.) O. T. C.

Det rene metalliske Aluminiums Egenskaber ere blevne undersøgte af *J. W. Mallet*. Det til Undersøgelsen anvendte Aluminium blev fremstillet af almindeligt Aluminium, der først ved Behandling med Brom blev omdannet til Aluminiumbromid; omtrent 2 Kilogrammer af dette blev renset ved omhyggelig fractioneret Destillation, der blev gjentaget, indtil Productet var farveløst og dets vandige Opløsning ikke viste noget Indhold af fremmede Bestanddele. Af det saaledes rensede Bromid blev Metallet reduceret med reent Natrium i en Digel, der var beklædt med reen og tør Leerjord og Natriumaluminat. De store Aluminiumkugler, der bleve dannede paa denne Maade, bleve atter smeltede for Blæseflammen paa et Underlag af Leerjord og derpaa behandlede med Saltsyre for at rense Overfladen, hvorefter de bleve vaskede godt med Vand og tørrede. Dette rene Metal gav efter Opløsning i Saltsyre ingen Reaction for fremmede Stoffer.

Det rene Aluminium besidder en hvidere Farve end Handelsvaren; den friskt afskaarne Flade har en næsten tinhvid Farve, uden noget blaaligt Skjær.

Metallet var afgjort blødere end før Rensningen; Brudet syntes at være fiinkornet. Det var smidigere end det urene Metal og taalte Snoning særdeles godt.

Vægtfylden ved 4° C var 2,583 og Varmefylden 0,2253. Smeltepunctet syntes at ligge lidt høiere hos det rene end hos det urene Metal, ligesom ogsaa det første modstod Indvirkningen af Syrer og Alkalier bedre end det sidste. (*Chem. News* 1882, Nr. 1195 S. 178.) O. T. C.

En ny Reaction for Aldehyderne. *F. Penzoldt* og *Emil Fischer* angive, at man ved Tilsætning af en alkalisk Opløsning af Diazobenzolsulphonsyre (af Sulphanilsyre) til en Druesukkeropløsning bemærker en rød Farve, der efterhaanden antager et violet Skjær; Reactionen viser sig efter 10—15 Minuters Forløb; Forff. have i Fællesskab undersøgt denne Reaction nøiere og deri fundet en almindelig Reaction for Aldehyderne. Acetaldehyd forholder sig ligesom Druesukker, hvorimod de mere bestandige aromatiske Aldehyder ikke give nogen Reaction før efter Tilsætning af lidt Natriumamalgam; herved fremskyndes og forstærkes ogsaa Reactionen paa Druesukker og Acetaldehyd i kjendelig Grad, hvorfor det synes, at Reactionen beroer paa, at disse sidstnævnte Stoffer ikke alene ere Aldehyder, men tillige Reductionsmidler.

I Praxis anvendes bedst reen krystalliseret Diazobenzolsulphonsyre, der opløses i 60 Dele koldt Vand og lidt Natronlud; til denne Opløsning sættes en alkalisk Opløsning af det Stof, der skal prøves, hvortil er føiet lidt Natriumamalgam; er et Aldehyd tilstede, fremkommer den rødligviolette fuchsinlignende Farve efter 10—20 Minuters Forløb. Med Bittermandelolie er Reactionen kjendelig i Fortyndingsgraden 1:3000, og den indtræder hos alle Aldehyder, der ere bestandige i alkalisk Opløsning. Chloral giver derimod ingen Reaction;

Acetone og Aceteddikeæther give en mørkerød Farvning uden det charakteristiske violette Skjær; det samme gjælder om Phenol, Resorcin og Pyrocatechin, naar der anvendes Overskud af Alkali.

Forff. kunne ikke angive noget nærmere om det rødlig-violette Farvestofs Natur; Farven forsvinder ved længere Tids Henstand i Luften og forandres, naar Vædsken gjøres suur. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1883, S. 657.) O. T. C.

Om nye Kilder til Forsyning med Ammoniak og deres Betydning for Sodaindustriens Udvikling, af *W. Weldon* *). Da Ammoniaksoda-Industrien begyndte at udbrede sig, beroligede de truede Leblancsoda-Fabrikanter sig med, at denne nye Industris Fremgang vilde hæmmes af Mangel paa Ammoniak til at erstatte det Tab, som ledes ved Fabrikationen, idet Priserne paa Ammoniak vilde stige saaledes, at Ammoniaksodaen ikke vilde kunne produceres billigere end Leblancsodaen. Det Modsatte er imidlertid indtraadt, og trods den overordenligt store Udbredelse af Ammoniaksoda-Industrien, begynde Priserne paa Ammoniak nu at falde. Aarsagen er, at man har begyndt at indvinde Ammoniak fra Cindersovnene paa en økonomisk Maade, og andre uventede Kilder have ogsaa aabnet sig; desuden synes det Tidspunct at være nær, da idetmindste en Deel af Qvælstoffet i omtrent alt Brændsel, som benyttes i Industri og Huusholdning, vil blive samlet og benyttet som Ammoniak.

I Frankrig vindes Ammoniak af *Cindersovne*, byggede efter *Carvés's* System i tre Værker, Tamaris, Terre-Noire og Bességes; de arbeide tilfredsstillende, baade for Opfinder og Fabrikant, som dele de saaledes vundne Biproducter i Forholdet 1:2. Productionen er dog ikke stor; i de nævnte Ovne

---

*) Uddrag af et Foredrag, holdt d. 8. Jan. d. A. i London-Afdelingen af „Society of chemical Industry".

produceres dagligt 300 Tons Cinders, og samtlige indvundne Condensationsproducter udgjøre dagligt 6 Tons Tjære og Ammoniak, svarende til 2 à $2^1/_2$ Tons svovlsuur Ammoniak; men Kullene indeholde langt mindre Qvælstof end almindelige engelske Kul. Ovne efter Carvés ere ogsaa blevne opførte i England i South-Durham, og Ammoniak fra dem er kommet i Handelen i de sidste Maaneder af forrige Aar.

Detre Factum er langtfra saa vigtigt som hvad der samtidigt er udrettet i North-Durham. Carvés's System giver nemlig vel godt Resultat, men det nødvendiggjør, at Ovnene bygges op fra Nyt; og det vil naturligviis vare længe, inden de nuværende Cindersovne erstattes af nye. Naar Methoden at opsamle Biproducterne fra saadanne Ovne skal faae hurtig Udbredelse, maa den kunne anvendes paa bestaaende Ovne; en saadan er nu udtænkt af *John Jameson* i Newcastle on Tyne. Den har været anvendt i 6 Maaneder i de H. L. Pattinson tilhørende Værker i Felling ved Gateshead, og Pattinson erklærer, at han har »Grund til at være overordenligt tilfreds med Resultatet«. De fortættede Producter ere Producter af Kullenes Destillation ved meget lav Temperatur. De indeholde, pr. Ton af de benyttede Northumberland Dampkul, gjennemsnitligt 11 Gallons (à 4,7 Potter) Olie og Ammoniak svarende til 12 engl. Pd. svovlsuur Ammoniak. Olien er raa Paraffinolie af Vf. 0,9, indeholdende fra 8—10 Proc. fast Paraffin. Udbyttet af Olie vil rimeligviis ikke blive større, derimod kan der ventes et betydeligt større Udbytte af Ammoniak, da de hidtil i Felling benyttede Samleapparater have været ufuldkomne. Der vindes ogsaa, pr. Ton Kul, 12—15000 engl. Cubikfod brændbar Gas. Cindersen kan baade i Qvalitet og Qvantitet maale sig med den, som vindes ved Forcokning af de samme Kul paa sædvanlig Maade. Omkostningerne ved at anvende Systemet paa bestaaende Ovne udgjør ikke fuldt 30 Pd. Sterling pr. Ovn. Overeenskomst er allerede afsluttet

om dets Anvendelse paa 100000 Tons Kul aarligt, og der er al Udsigt til, at Anvendelsen vil brede sig hurtigt.

Men Ammoniak vindes nu ogsaa fra *skotske Høiovne*, af hvilke der findes 120, der drives med raae Kul. A. K. M'Cosh (af Firmaet W. Baird & Co.), der tillige er Bestyrer for et Gasværk, fandt paa at anvende Gasværkernes Methode til Rensning af Belysningsgassen for Tjære og Ammoniak paa Gassen fra Høiovne, som benytte raa Gas, og skjøndt der i Høiovnen udvikles 13 Gange saa megen Gas (nemlig 130000 Cbfd. pr. Ton), som der vindes i Gasværkerne af samme Vægt Steenkul, er Ideen dog bleven bragt til Udførelse med fuldstændigt Held. Fra 2 af Gartsherrie Ironworks 16 Høiovne er der regelmæssigt i Løbet af nogle Maaneder bleven opsamlet Ammoniak og Tjære, og der træffes Anstalter til ogsaa at opsamle den fra de andre 14 Ovne. For Øieblikket vindes i Gartsherrie dagligt $^{9}/_{10}$ Ton svovlsuur Ammoniak, nemlig 20 engl. Pund svovlsuur Ammoniak pr. Ton (2240 engl. Pd.) forbrugt Kul. De andre Fortætningsproducter fra Høiovngassen ligne mere almindelig Gastjære (Kultjære) end de tilsvarende Producter, som faaes fra Fellings Cindersovne. De ere dannede af Steenkullene ved en Temperatur, som ligger mellem Destillationstemperaturen i de nævnte Cindersovne og i Gasretorterne; og omend Høiovnstjærens Værdi endnu ikke er slaaet fast, antager man, at den er næsten, skjøndt ikke fuldt saa værdifuld som almindelig Gastjære. Disse Resultater have bevæget andre skotske Jernværker til at foretage Forsøg, og saadanne ere i fuld Gang ved tre nævnte Værker og ved nogle andre, saa at vi sikkert kunne vente, at den Tid ikke vil være fjern, da al Ammoniak og al Tjære, som udvikler sig af skotske Høiovne, vil blive opsamlet og komme i Handelen.

Hver af disse 120 skotske Høiovne forbruger gjennemsnitligt 50 Tons Kul i Døgnet; det aarlige Forbrug er altsaa $50 . 120 . 365 = 2190000$ Fons. Naar der vindes 20 engl. Pd.

svovlsuur Ammoniak pr. Ton, vil det aarlige Udbytte af nævnte 120 Ovne blive 20000 Tons svovlsuur Ammoniak, som for Øieblikket vilde have en Værdi af 400000 Pd. Sterling.

Denne store Mængde er dog kun en Tiendedeel af den, som kunde vindes af engelske Cindersovne. I England forcokes aarligt henved 20 Millioner Tons Stenkul, og naar Jamesons System blev anvendt paa dem alle, saaledes at der pr. Ton indsamledes ligesaa meget Ammoniak som af Gartsherrie i Høiovnene, vilde man fra denne Kilde aarligt vinde 180000 Tons svovlsuur Ammoniak af Værdi over 3½ Mill. Pd. Sterling.

Her haves altsaa rigelig Erstatning for det Tab, som lides i Ammoniaksodafabrikationen. Dette Tab udgjør $^1/_{50}$ til $^1/_{40}$ af den benyttede Mængde. Da der nu benyttes fra $1^1/_2$ til $1^3/_4$ Æqvivalent Ammoniak for hvert Æqvivalent kulsuurt Natron, som indvindes tilsidst, kan man sætte Tabet til c. $^1/_{23}$ Æqvivalent Ammoniak for hvert Æqvivalent fabrikeret Soda, eller c. $5^1/_2$ Dele svovlsuur Ammoniak for 100 Dele fabrikeret kulsuurt Natron. Det hele Tab af Ammoniak, som lides ved Fabrikationen af de 163000 Tons Ammoniaksoda, der nu produceres aarligt, svarer til omtrent 9000 Tons svovlsuur Ammoniak. Da dette Stof koster 20 Pd. Sterling pr. Ton, er det ganske vist et betydeligt Tab, men det er dog mindre end $^1/_{20}$ af den Mængde, som Englands Høiovne og Cindersovne ere istand til at kunne levere.

Weldon aabner imidlertid Udsigten til, at denne Mængde yderligere kan forøges overordenligt. Man er nemlig i Newcastle fremkommet med en dristig, men næppe upraktiabel Idee, som vil have den største Betydning for alle Industrigrene, men især for Leblancsodaens Evne til at concurrere med Ammoniaksodaen. Den bestaaer i, at Sodafabrikanten skulde heelt holde op at bruge raae Kul som Brændsel, derimod skulde omdanne dem til Cinders, samtidigt med at opsamle Olien og Ammoniaken, der udvikles under Forkulningen; selv

skulde han da som Brændsel kun bruge den Gas, der udvikler sig under Forcokningen, og selve Cindersen. Det maa antages, i hvert Tilfælde for Newcastle-Districtet, at Sodafabrikanten paa denne Maade vilde faae sit Brændsel for Intet. I dette District produceres der nemlig aarligt c. 2 Millioner Tons meget smaa Kul eller »duff«, som er et næsten værdiløst Biproduct, der, mærkeligt nok, giver mere Olie end de dyrere Sorter Newcastle Kul, paa samme Tid som de give en meget god Cinders, i hvert Tilfælde god nok til at finde Anvendelse paa de chemiske Fabrikers Ildsteder, især naar deres Forbrænding understøttes ved Forbrændingen af Gassen fra Cindersovnene; og Værdien af Olien og Ammoniaken, der faaes ved Forcokningen af denne »duff« i Ovne efter Jamesons System, er større end Prisen for denne Duff plus Omkostningerne ved Forcokningen. Et lignende Resultat, i hvert Fald for Ammoniakmængdens Vedkommende, vil sikkert kunne naaes for almindelige Dampkul, saa at Productionsomkostningerne for Leblancsodaen vil blive formindsket med næsten hele den nuværende Udgift til Brændsel; det forudsættes nemlig, at der fremdeles bruges raae Kul til Sodablandingen. Naar Systemet blev almindeligt anvendt i Fabriker, vilde Resultatet være billigere Brændsel, en overordenlig Forøgelse i Productionen af den for Agerbruget saa vigtige Ammoniak og fuldstændig Befrielse for Røg selv i de travleste Fabrikcentre.

Weldon udmaler sig dernæst, hvorledes denne Idee ogsaa vil kunne finde Anvendelse paa Brændsel til Huusholdningsbrug, hvorved London heelt vilde blive befriet for Røg. Han tænker sig, at den Tid vil komme, da Gasværkerne, idetmindste for en stor Deel, ville blive erstattede af Anlæg, hvor Steenkul oparbeides til Cinders, Belysningsolier, Ammoniak og Gas-Brændsel; Cindersen skal brændes i Huusholdningerne, Olierne skulle belyse vore Værelser, Ammoniaken skal benyttes i Agerbruget, for at Agerbrugsproducterne kunne produceres i større Mængder og til billigere Priser, og ved For-

brænding af Gassen skal der udvikles Damp til Driften af dynamoelektriske Maskiner til elektrisk Belysning af vore Gader.

Hvad nu atter Sodafabrikationen angaaer, da vil ogsaa Ammoniaksodafabrikanten faae sit Brændsel frit, men her kommer i Betragtning, at der til Leblancsodaen bruges 350 Procent Kul, til Ammoniaksodaen kun 150 Procent, Besparelsen altsaa er langt større for den første. Paa den anden Side vil Ammoniaken ogsaa dale i Pris; men det store Forbrug i Landbruget vil sikkert hindre Nedgangen, saa at Besparelsen paa denne Post næppe vil naae at stille de to Fabrikationer lige gunstigt. (*Chemical News*, 16de og 23de Februar 1883.)

A. T.

Bedøvelse som Følge af Mangel paa Ilt i Luften.

Ved Bygningen af en Jernbanebro over Forth, nærved Allsa, sænkede man et Antal Jerncylindre, der holdt 6 Fod i Tvermaal og vare nogle Fod høie, saa at de tilsammen, naar Arbeidet var færdigt, naaede en Høide af 60 Fod. Den ene Cylinder blev sat ovenpaa den anden, saaledes at der heelt rundt var et temmelig frit Rum, som indvendigt fra skulde fyldes med en rustende Composition; denne, som er vel kjendt af Ingeniører, bestaaer af Jerndreiespaaner og en ringe Mængde Svovlblomster, hvortil der undertiden sættes lidt Salmiak. Naar denne Blanding befugtes med Vand, iltes den hurtigt og svulmer op, saa at den fuldstændigt udfylder de Rum, hvori man har anbragt den. Ved Allsa-Broen var et stort Antal af Cylindrene bleven reist, idet den største Deel af den omtalte Blanding var bleven tillavet af en enkelt Mand, som udrørte Blandingen med Vand i en Spand og anbragte den i Sammenføiningerne uden kjendeligt at være bleven afficeret deraf. Dog en Dag, i Mai Maaned, da det var ganske stille, Luften noget taaget og det var meget varmt uden at være Solskin, iagttog man, at Manden var bleven overvældet af en eller anden gaadefuld Indflydelse, og en Kammerat steg ned ved Hjælp af et Spil for at bringe ham op. Det lykkedes ham at

faae ham heiset op, hvor han snart kom sig i den friske Luft, hvorimod hans Befrier blev overvældet og druknede i en Vandpyt paa Bunden af Cylindren. En af Contrahenterne steg nu ned, men da han formodede, at der var giftig Gas tilstede, var han forsigtig nok til at fæste et Toug paa sig; han bukkede ogsaa strax under, men blev hurtigt halet iveiret.

W. Wallace, som blev consuleret i Anledning af denne Ulykke, indsaae strax, at her ikke var Tale om Kulsyre eller nogen anden skadelig Luftart, thi Bunden af Cylindren var dækket med Vand, og Luft kunde ikke være trængt ind fra Flodsengen uden at være seet at boble op gjennem Vandet. Faa Forsøg med den rustende Composition viste tydeligt, at den indsugede Ilt fra Luften med stor Hurtighed, saa at i et Experiment Luften blev berøvet saa megen Ilt i 10 Minuter, at et Lys ikke kunde brænde mere, og i 2 Timer var 16 Proc. bleven absorberet. I et andet Forsøg, som varede længere, forsvandt 20½ Proc. eller omtrent den hele Mængde Ilt. Paa samme Tid blev Blandingen meget varm, idet Temperaturen i eet Tilfælde steg til 156° F (69° C). Wallace nærer derfor ingen Tvivl om, at Ulykken skyldes Absorptionen af Ilten i Luften i Cylindren ved den rustende Blanding, i Forening med Atmosphærens eiendommelige Tilstand, idet den, medens den begunstigede den chemiske Virkning mellem Ilt, Jern og Svovl i Blandingen, hindrede Luftens Circulation i Cylindren, medens en saadan ellers var tilstrækkeligt livlig til at forhindre alvorlige Følger. Ulykken skyldtes altsaa den Deel af den atmosphæriske Luft, som med Rette bærer Navnet Qvælstof. (*Chem. News*, April 6, 1883.) A. T.

Anvendelsen af til Vædske fortættede Luftarter. Herom meddeler A. W. Hofmann følgende Notitser. Flydende *Qvælstofforilte* leveres Tandlægerne for største Delen fra G. Barth & Co. i London, deelviis ogsaa fra Losse i Berlin. Smedejernsflaskerne indeholde i Almindelighed 850 Gr. flydende N_2O eller 431 Normalliter Gas, som for almindelig Varmegrad be-

regnes til 450 Litre. I Tydskland bruges c. 1000 Flasker; en Flaske svarer til 50—60 Bedøvelser. En endnu større Anvendelse har den flydende *Kulsyre* fundet, siden Fr. A. Krupp har begyndt at benytte den i Jernindustrien. Foreløbigt blev den benyttet til Forsøg paa atter at løsne Forstærkningsringene, som klemmes fast paa Kanonrørene ved at anbringes i glødende Tilstand og derefter at afkjøles. Af ulige større Betydning er dog Anvendelsen af den flydende Kulsyres Tryk til Tætning af Staalstøbegods i lukket Form. Hertil opbevares Kulsyren i Støbestaalsbeholdere, der rumme 100 Kgr. Kulsyrebomberne staae paa smaa Vogne, som ere forsynede med passende Varmeapparater, der skulle erstatte den ved Vædskens Fordampning benyttede Varme. Paa denne Maade kan Trykket blive overordenligt stort; det skal ved 200° udgjøre c. 800 Atm.

Krupp's Værker producere deres Behov af Blokiis ved en med comprimeret Kulsyre continuerligt drevet Iismaskine. En interessant Anvendelse af den flydende Kulsyre gjør Berlins Brandvæsen; Dampsprøiterne ere nemlig forsynede med Kulsyrebomber, ved hvis Hjælp Motoren kan drives saa længe, indtil Dampen har den fornødne Spænding til at sætte Maskinen i Bevægelse. Paa denne Maade kan Sprøiten komme 4—5 Minuter tidligere i Arbeide. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Bd. 15, S. 2668.) A. T.

Luftfortætningsanstalt til Drift af pneumatiske Uhre i Paris. Siden Indførelsen af pneumatiske Uhre i Paris (s. d. T., 1879, S. 349) har vedkommende Selskab, Société générale des horloges pneumatiques, for at skaffe Systemet stor Udbredelse og for at omgaae Vanskelighederne ved i Byens Midtpunct at indrette et med Dampmaskiner, Compressionsapparater og Vindkjedler tilstrækkeligt udrustet Anlæg, seet sig foranlediget til i 20. Arrondissement, i Gaden Saint-Fargeau, at indrette et særskilt Maskinanlæg, hvorfra de for-

skjellige Stationer, hvoraf enhver har at forsørge et vist Antal Qvarterer, faae den fortættede Luft. For Øieblikket er der i Paris 6000 pneumatiske Uhre igang, der fordele sig paa første og andet Arrondissement og som indtil for kort siden bleve holdte igang af Luft, som blev fortættet i Rue d'Argenteuil og opsamlet i Beholdere i Rue St. Anne. Nu leveres Drivkraften af den nye Fortætningsanstalt i Rue St. Fargeau, hvis Indretning skyldes Selskabets Directør Popp og Driftsingeniør Martin.

Anlæget bedækker en Flade af 6200 □ M. (à c. 10 □'), af hvilke der optages 400 af Maskinsalen, 120 af Compressionspomperne, 320 af Luftbeholderne og 400 af forskjellige Værksteder og Magasiner. I Maskinsalen findes til Driften af Luftfortætningsapparaterne 2 Dampmaskiner, hver paa 120 HK, efter Farcots Fireglidersystem, som man efter Behag kan lade arbeide med Lavtryk og Condensation eller med Høitryk og fri Dampudstrømning; de ere indrettede til foranderlig Expansion, der reguleres automatisk i Forhold til den Modstand, som skal overvindes og det Arbeide, som skal præsteres.

Luftfortætningsmaskinerne ere byggede efter System Sautter-Lemonnier. Den comprimerede Luft gaaer til 10 store Beholdere, hver af 35 Cbm., af hvilke 8 ere Reservebeholdere. Normaltrykket er 5 Kgr. pr. 1 □ Cm. Disse som Accumulatorer tjenende Beholdere forsynes directe fra Compressionspomperne. De andre to Beholdere, hvis Spænding kun udgjør 3 Kgr., tjene som Fordelingsbeholdere; de staae til den ene Side i Forbindelse med Accumulatorerne gjennem en indskudt selvvirkende Trykregulator, til den anden Side gjennem en i Byens Canalisationssystem nedlagt Rørledning med de specielle Beholdere paa de 9 projecterede Centralstationer. Den over hele Byen udstrakte Fordelingsplan for de pneumatiske Uhre fordrer 2 fra Luftfortætningsanstalten udgaaende Rørledninger; den for høire Seinebred bestemte deler sig i

5, den anden for venstre Bred i 4 Rørnet. De to Hovedledninger have 8 Cm. indre Tvermaal og ere absolut lufttætte selv for Spændinger indtil 12 Atmosphærer.

Reserveluftbeholderen for hver Centralstation staaer ved Hjælp af en selvstændig Trykregulator i Forbindelse med en paa samme Station opstillet Kjedel, hvori Spændingen er 1,7—1,8 Kgr., saasnart den i Reservebeholderen viser 2—3 Kgr. Denne Kjedel sættes hver Minut i Forbindelse med det tilsvarende Rørnet ved Hjælp af en Glider, som styres af Stationens Normaluhr, der atter er reguleret efter Observatoriet. Deraf kommer det, at Viserne paa alle i dette Rørnet indskudte Uhre samtidigt rykke 1 Minut og constant vise samme Tid. Tidens Fordeling besørges altsaa ikke directe af Luftfortætningsanstalten i Rue St. Fargeau, men dette besørges af de 9 Centralstationer. Den første Anstalt tjener kun til at forsyne Centralstationerne med den til Uhrenes Drift fornødne comprimerede Luft.

Det blev omtalt, at der er projecteret 9 Rørnet i Paris til fuldstændig Indførelse af Systemet. Hidtil er dog kun et enkelt af disse Rørnet i Drift, og, henhørende til dette Rørnet kun en enkelt Station, nemlig i Rue St. Anne. Fortætningsanstaltens Indretning indskrænker sig derfor ogsaa hidtil til en Dampmaskine, 6 Compressionsapparater og 6 Luftbeholdere, hver rummende 35 Cbm. Der er ogsaa kun lagt en af de to omtalte Rørledninger, den, som fører til Stationen St. Anne, der fra den nye Luftfortætningsanstalt fører i en Længde af 6500 M. til Place de l'Opera. Herfra skulle 5 Rørledninger af 4 Cm. Tvermaal føre Luften til 5 Centralstationer paa høire Seinebred. Af disse Sideledninger er hidtil kun een anlagt og i Drift.

Om end det i saa storartet Stil anlagte Værk endnu ikke er fuldendt, er det dog en dristig Tanke at indføre det pneumatiske Princip paa dette nye Omraade af den industrielle Praxis og at indrette et aldeles enestaaende Anlæg, som er

istand til aarligt at fortsætte 80000—100000 Cbm. Luft. Da dette Luftvolumen er langt større, end der kræves til Uhrenes Drift, omgaaes Popp med den Tanke at benytte Overskudet af Drivkraft til elektrisk Belysning eller i andre Øiemed. (*Dingler's Polyt. Journal*, 4. Marts 1883, Bd. 248, S. 22 efter Revue industrielle, 1883, S. 62.) A. T.

Literatur.

K. Prytz: Elektriciteten (P. G. Philipsens Forlag). Kbh. 1883.

Af dette Arbeide, hvis Hensigt er at give en populær Fremstilling af Elektricitetens Frembringelse, Egenskaber og Anvendelser, skulle vi meddele følgende Oversigt over de forskjellige Elektricitetskilder og deres Anvendelse i de forskjellige Tilfælde.

Det beroer paa Omstændighederne, hvilket man maa bruge af de forskjellige Midler, man har til Frembringelse af Elektriciteten. Denne er den samme, paa hvad Maade den end frembringes, skjøndt dens Styrke kan være høist forskjellig. Man har ikke desto mindre indført to Betegnelser for den, nemlig Gnidnings- og Berørings-Elektricitet. Den første Betegnelse bruges ofte, naar man taler om de Virkninger, et Legeme kan udøve, naar man har samlet Elektricitet op i det. For at disse Virkninger skulle være tydelige, maa Elektriciteten være forholdsviis stærk, (d. v. s. have et høit Potential), og saadan Elektricitet tilveiebringer man simplest ved Gnidning. Elektriseermaskinen bliver i Reglen Kilden.

Navnet Berørings-Elektricitet bruges ofte, naar man taler om de Virkninger, et Legeme bliver i Stand til at udøve, eller som det selv bliver udsat for ved at gjennemstrømmes af Elektricitet. For at disse Virkninger skulle blive tydelige,

behøver man i Reglen ikke stærk Elektricitet, men man maa have meget af den, for at Strømmen kan holdes gaaende i en tilstrækkeligt lang Tid. Det galvaniske Element er derfor vel skikket til at frembringe den elektriske Strøm, og indtil Faraday opdagede Inductionen, var man alene henviist dertil. Faradays Opdagelse har ledet til de magneto- og dynamoelektriske Maskiner, som nu ere vigtige Strømkilder. Da Elektriciteten i det galvaniske Element frembringes ved chemiske Processer og følgeligt er betinget af, at de Stoffer, der tage Deel i disse Processer (Zink og Vædske), *røre* ved hinanden, har man valgt Navnet Berøringselektricitet. Dette er dog et uheldigt Navn nu, da man benytter i saa stort Omfang de ovennævnte Maskiner, i hvilke der netop ingen Berøring maa finde Sted mellem de Dele (Magnet og Ledningstraad), der virke ind paa hinanden for at frembringe Elektricitet.

Det ligger i Elektricitetens Natur altid at udbrede sig over den størst mulige Flade. Udbredelsen foregaaer meget langsomt i de slette Ledere. I Elektriseermaskinen fremkommer Elektriciteten, ved at en Skive af slet ledende Stof bliver gnedet. For at faae den frem til det Sted, hvor den skal bruges, maa man dreie Skiven rundt, hvorved det gnedne Sted og dets Elektricitet føres hen til en Deel af Maskinen, hvor Elektriciteten opfanges af en *god Leder* (Conductoren). Først naar den er der, har man Raadighed over den, idet man da kan føre den hen til Stedet, hvor den skal virke, blot ved at forbinde dette Sted og Conductoren ved en Metaltraad. Selv om Traaden er milelang, gjennemløber Elektriciteten den dog i en Tid, der er forsvindende lille mod den, som Skiven bruger for at dreie sig den lille Strækning fra det Sted, hvor den har modtaget, til det, hvor den afgiver Elektriciteten.

I det galvaniske Element saa vel som i de magneto- og dynamoelektriske Maskiner og i de thermoelektriske Batterier frembringes Elektriciteten i lutter gode Ledere (Metaller og Vædsker). Man har den altsaa strax til sin Raadighed, naar

den er frembragt; og der frembringes øieblikkeligt ny Elektricitet, saa snart den forrige er forbrugt. Hvor megen Elektricitet man faaer i given Tid, beroer derfor væsenligt paa, hvor hurtigt man forbruger den. Saaledes er det ikke i Elektriseermaskinen; der beroer Mængden af Elektricitet paa Skivens Hastighed. Denne kan vel efter almindelige Forestillinger om stort og smaat være stor, men er dog Sneglefart mod Elektricitetens Hastighed, naar den bevæger sig paa egen Haand gjennem gode Ledere, altsaa uden at noget Materielt skal slæbes med.

Endnu er det galvaniske Element den vigtigste Elektricitetskilde. Det staaer stilfærdigt og passer sig selv, naar det en Gang er stillet op, og er parat, saasnart man har Brug for det. Men dets Kraft er temmelig kostbar. Ved Telegrapheringen og ved Anvendelsen i det Smaa af Elektriciteten spiller dette en underordnet Rolle; i Industrien derimod er Pengespørgsmaalet Hovedsagen. Betaler det sig at bruge Elektriciteten, da trænger den igjennem, hvis ikke, falde dens Anvendelser bort, selv om disse ere nok saa sindrige og smukke. Her tilbyder da Dynamomaskinen sig. Den tilvirker kraftig og billig Elektricitet, men den virker først, naar Dampmaskinen, som driver den, har Damp oppe. I en stor Bedrift er dette i Regelen ingen Ulempe, men det bliver til det, hvor man kun har Brug for en mindre kraftig Elektricitetskilde, eller hvor man kun skal bruge denne kort Tid ad Gangen. Her er altsaa et Hul i Rækken af Elektricitetskilder: det galvaniske Element er for kostbart, og Dynamomaskinen kræver for stort et Apparat sat i Virksomhed. Dette Hul synes at skulle udfyldes af Accumulatoren. Har man Dampmaskine og Dynamomaskine til sin Raadighed, kan man, naar der er Leilighed, lade Accumulatorer med Elektricitet og saa tage af det opsamlede Forraad, naar man har Brug for det. Mindre Forbrugere ville kunne forsyne deres Accumulatorer gjennem Ledningstraade fra et Centralværk for Elektricitet. Saadanne Værker ville snart

reise sig, naar Elektriciteten først er bleven en afsættelig Handelsvare.

Den mangfoldige Anvendelse, den elektriske Strøm har faaet, beroer ikke paa en tilsvarende Mangfoldighed af Egenskaber ved Strømmen. Tvært imod, de Egenskaber, man gjør Brug af, ere kun faa; men Elektriciteten er en saa bøielig Kraft, at den samme Egenskab ved den kan bruges i de forskjelligste Øiemed. I første Række maa man stille dens Evne til at udbrede sig med overordenligt stor Hastighed ad store Veistrækninger. I den Henseende staaer den lige med Lyset; men medens Lyset i Reglen kræver en ret Linie for at naae frem til sit Maal, kan Elektriciteten komme frem overalt, hvor man kan faae anbragt dens Ledningstraad. Dernæst maa fremhæves den Lethed, hvormed den elektriske Kraft omsættes i andre Naturkræfter, som Bevægkraft, Varme og Lys. Paa mange Omraader, hvor man har Brug for en af disse Virksomheder, finder man sin Fordeel ved at lade Elektriciteten levere dem, bl. a. fordi man let kan faae dem frem netop der, hvor man helst vil have dem, da to Metaltraade er al den Forbindelse, der behøver at være med Elektricitetskilden. Foruden *Bevægkraft*, *Varme* og *Lys* kan den elektriske Strøm frembringe *chemiske* Virkninger, og sendes den gjennem et levende Væsens Legeme, har den *physiologiske* Virkninger paa dette. Disse Virkninger er det, man har draget Nytte af paa saa mange Maader.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND. 1883. 6.—7. HEFTE.

Indhold. Odin T. Christensen: Bidrag til Kundskaben om Manganets Ilter, S. 161.

E. Gottlieb's Undersøgelse af nogle Vedsorters elementære Sammensætning i Forbindelse med calorimetriske Forsøg over deres Forbrændingsvarme, S. 177. Om Nordlyset, S. 187. Om Lyset fra Flammer, S. 193. Underviisningsforsøg over Magnetismen, S. 196. Et Instrument til at maale Styrken af Lydsvingninger i Luften, S. 197. Bidrag til Spørgsmaalet om Svovlets Valens, S. 198. Orthophosphorsure Dobbeltsalte af Barium og Alkalimetallerne, S. 203. Om de forskjellige Modificationer af Bromsølv og Chlorsølv, S. 204.

Om den Indflydelse, som den kunstige Belysning har paa Luften i lukkede Rum, S. 208. Bower-Barff's Fremgangsmaade til Beskyttelse af Jern mod Rust, S. 214. Fabrik for Tilvirkning af Jod af Moderluden fra Chilesa peter, S. 217. Kobberudsmeltning i Bessemer-Converteren, S. 219. Telegraphvæsenets Fremskridt i England, S. 220.

Mindre Meddelelser, S. 222. (Flydende Kulsyre benyttet til at sætte Dampsprøiter i Gang. Blegning af Trevlestoffer og Tøier uden Anvendelse af Chlor. Sukkerbestemmelsen ved Fehlings Vædske. En Fuselolie-Reaction.)

Literatur, S. 224.

Odin T. Christensen: Bidrag til Kundskaben om Manganets Ilter.*)

I.

De Undersøgelser, for hvilke der i nærværende Afhandling nærmere skal gjøres Rede, omhandle væsenligst de to Mangan-

*) Efter Forf. Afhandling i Vidensk. Selsk. Skrifter, 6te R. naturvidensk. og math. Afd. II. 4.

ilter Mn_2O_3 og Mn_3O_4. Det kan ikke være andet, end at en Undersøgelse over et saa bearbeidet Æmne som Manganets Ilter paa mange Puncter maa faae Charakteren af en Revision af tidligere Arbeider, men en saadan vil vel heller ikke kunne siges at være paa urette Sted; deels hersker der med Hensyn til de to nævnte Ilters Constitution temmelig afvigende Anskuelser, og deels trænge flere tidligere Angivelser om deres Egenskaber til at fuldstændiggjøres.

Det er bekjendt, at den i Naturen forekommende Braunit, Mn_2O_3, krystalliserer qvadratisk, medens andre Ilter af Sammensætningen $\overset{VI}{R_2}O_3$ krystallisere rhomboëdrisk f. Ex. Jernglands, ligeledes, at Hausmannit krystalliserer qvadratisk, medens Spinellerne, f. Ex. Magnetjernsten, krystallisere regulært. Denne Afvigelse i Krystalform har givet Anledning til, at enkelte Forskere, f. Ex. Hermann[1]) og G. Rose[2]), have udtalt sig for den Opfattelse, at disse to Ilter besad en anden Constitution end de tilsvarende Forbindelser af Jerngruppen, idet de opstillede den Theori, at Mn_3O_4 maatte opfattes som $2MnO . MnO_2$ og Mn_2O_3 som $MnO . MnO_2$, altsaa begge som saltagtige Ilter. G. Rose støtter sig for Braunitens Vedkommende til den Omstændighed, at dette Ilte, som det forekommer i Naturen, i Reglen indeholder Baryt og Kiselsyre, og mener, at BaO indtræder for MnO, medens SiO_2 indtræder for MnO_2, og Braunitten vilde herefter være at betragte som et mangansyrligt Manganilte. Yderligere Støtte for denne Anskuelse om disse Ilters Constitution kunde man iøvrigt finde i flere andre Omstændigheder. Forchhammer[3]) og Berthier[4]) have som bekjendt paaviist, at Manganmellemilte med fortyndet Salpetersyre eller Svovlsyre spaltes nøiagtigt saa-

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 43, S. 50.
[2]) Poggendorffs Annalen, Bd. 121, S. 318.
[3]) De Mangano. Hafn. 1820.
[4]) Annales de chimie et de physique. Bd. 20, S. 187.

ledes, at 2MnO opløses, medens MnO_2 lades uopløst som Hydrat. Ligeledes angiver Turner[1]), at Mn_2O_3 ved fortyndet Svovlsyre spaltes saaledes, at der dannes Manganforiltesalt, medens Manganoveriltehydrat efterlades[2]), men nogen bestemt Angivelse om, hvorvidt Forholdet her er nøiagtigt saaledes, at Halvdelen af Manganet gaaer i Opløsning, medens Halvdelen lades uopløst i Form af Manganoverilte, findes ikke[3]), men de følgende Undersøgelser ville vise, at dette virkeligt finder Sted saavel overfor fortyndet Svovlsyre som overfor fortyndet Salpetersyre; tage vi nu tillige Hensyn til, at MnO_2 er i Besiddelse af udprægede negative Egenskaber, hvad særligt Gorgeu[4]) har paaviist, kunde det ogsaa af disse Grunde synes rimeligt at antage Mn_2O_3 for et saltagtigt Ilte.

Fremdeles kunde ogsaa den Kjendsgjerning, at Mangantveiltesaltene ere forholdsviis lidet bekjendte, og at de i Almindelighed ere temmelig ubestandige, give Anledning til den Antagelse, at vi maaskee her snarere havde med en Art Dobbeltsalte at gjøre af Manganoverilte- og Manganforiltesalte, idet Schönbein[5]) og Fremy[6]) have viist, at Manganoverilte ogsaa kan optræde med basiske Egenskaber; Fremy har saaledes viist, at Manganoverilte ogsaa kan danne en Forbindelse med Svovlsyre, der faaes ved Behandling af manganoversuurt Kali med Svovlsyre, og at der ved Tilsætning af svovlsuurt Manganforilte til den derved dannede Opløsning fremkommer

---

[1]) Schweiggers Journ. Bd. 56, S. 166.

[2]) Berthier har paaviist, at det Samme finder Sted overfor Salpetersyre.

[3]) Turner angiver ganske vist, at man paa Grund af den nævnte Spaltning kan betragte Mn_2O_3 som en Forbindelse af lige Æqvivalenter MnO_2 og MnO, men Afhandlingen indeholder ikke nogen Analyse, der viser, at Spaltningen foregaaer nøiagtigt i MnO_2 og MnO.

[4]) Ann. de chim. et de phys. [3] Bd. 66, S. 154.

[5]) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 74, S. 315.

[6]) Comptes rendus. Bd. 82, S. 475 og 1231.

et krystallinsk Bundfald, der har Sammensætningen $MnO.MnO_2.4SO_3 + 9H_2O$. Fremy kalder dette Salt svovlsuurt Manganforilte-Manganoverilte, og efter dets Dannelsesmaade kunde det vel ogsaa være rimeligt, at det var det meest passende Navn; han mener ikke, at man kan betragte det som et Mangantveiltesalt, da det afgiver MnO ved Behandling med Ammoniak, medens dog ellers Sammensætningen svarer til $\overset{VI}{Mn_2}O_6.(SO_2)_2 + H_2O_2.SO_2 + 8H_2O$, altsaa til et suurt svovlsuurt Mangantveilte. Fremy bemærker i Slutningen af sin Afhandling: hvor blive da Mangantveiltesaltene af? Der synes altsaa virkeligt at være Grunde, der kunde tale for, at Iltet Mn_2O_3 nærmest maatte betragtes som $MnO.MnO_2$ og dermed regnes udenfor Gruppen $\overset{VI}{R_2}O_3$.

Til nærmere Afgjørelse af dette Spørgsmaal maa det nu først undersøges, hvorvidt Mn_2O_3 med fortyndet Salpetersyre eller Svovlsyre nøiagtigt spaltes saaledes, at Halvdelen af Manganindholdet gaaer i Opløsning, medens den anden Halvdeel efterlades som Manganoveriltehydrat. Med Hensyn til Fremstillingsmaaden for det til dette Forsøg anvendte Mangantveilte maa jeg først gjøre et Par Bemærkninger. Schneider[1]) anbefaler at ophede Manganmellemilte eller oxalsuurt eller kulsuurt Manganforilte i en Iltstrøm, en Methode, der giver særdeles gode Resultater; i Slutningen af sin Afhandling bemærker Schneider, at han maa formode, at Anvendelsen af Manganoverilte vil give samme Resultat, men han har ikke udført Forsøget; jeg forsøgte derfor at fremstille Mangantveilte ved stærk Glødning af reent Manganoverilte i en reen og tør Iltstrøm. Det til Forsøget anvendte Manganoverilte blev fremstillet ved Ophedning af salpetersuurt Manganforilte først til 180°, paa hvilket Punct Productet indeholdt 79,72 Proc. MnO, hvilket er noget for lavt, hvorfor det endnu paa dette Punct

---

[1]) Ann. der Phys. und der Chemie. Bd. 107, S. 605.

maa indeholde noget Vand, dernæst til 200—205°, hvorefter det dannede Manganoverilte blev analyseret.

0,857 Gr. MnO_2 gav 0,744 Gr. Mn_3O_4 svarende til 80,74 Proc. MnO;

0,261 Gr. brugte efter Behandling med Jodkalium og Saltsyre 59,8 Cc. ²/₁₀ normal svovlundersyrligt Natron svarende til 18,33 Proc. virksom Ilt.

Dette Manganoverilte, der saaledes var af størst mulig Reenhed, blev glødet i et Forbrændingsrør i 1 Time i en Iltstrøm ved streng Glødhede; det dannede Product viste ved Analysen følgende Sammensætning:

0,767 Gr. gav 0,7385 Gr. Mn_3O_4 svarende til 89,55 Proc. MnO;

0,351 Gr. behandlet med Jodkalium og Saltsyre brugte 45,3 Cc. ²/₁₀ normal svovlundersyrligt Natron, hvilket svarer til 10,32 Proc. virksom Ilt.

Productet bestaaer altsaa af reent Mn_2O_3, der kræver 89,87 Proc. MnO og 10,13 Proc. virksom Ilt.

Dette Mangantveilte blev nu anvendt til de følgende Forsøg:

1) 0,884 Gr. Mn_2O_3 blev opvarmet i Bægerglas paa Asbestplade med fortyndet Salpetersyre (indeh. 17 Proc. HNO_3) til 100°; man maa stadigt røre om i Blandingen, da Bundfaldet i modsat Tilfælde kager sig sammen, hvorved noget Mn_2O_3 indhylles af det ved Processen dannede Manganoveriltehydrat og derved for en Deel unddrager sig Syrens Indvirkning. Efter ca. 1 Times Indvirkning filtreredes Opløsningen, og den uopløste Rest blev omhyggeligt udvasket; den gav 0,425 Gr. Mn_3O_4 svarende til 0,3061 Gr. Mangan; dette er *34,63 Proc.* af den anvendte Mængde Mangantveilte, og da dette indeholdt 69,35 Proc. Mangan, er altsaa nøiagtigt Halvdelen af dette bleven uopløst.

2) 0,730 Gr. Mn_2O_3 blev behandlet paa samme Maade som ovenfor, og det uopløste Manganoveriltehydrat gav 0,3505 Gr.

Mn_3O_4 svarende til *34,58 Proc.* uopløst Mangan, hvilket stemmer med første Forsøg. Filtratet fra det Uopløste, der altsaa indeholdt salpetersuurt Manganforilte, blev inddampet paa Vandbad og derpaa titreret efter Volhards Methode; det brugte 126,5 Cc. manganoversuurt Kali, af hvilket hver Cubikc. svarede til 0,002 Gr. Mangan i Manganforiltesaltet. Dette giver 0,253 Gr. Mangan i Opløsningen eller *34,66 Proc.* af den anvendte Mængde Mn_2O_3.

Dette Forsøg viser, hvor nøiagtigt Spaltningen foregaaer i MnO og MnO_2. Det ved denne Proces dannede Manganoveriltehydrat viste sig, tørret ved 100°, at have følgende Sammensætning: 0,785 Gr. gav 0,6615 Gr. Mn_3O_4, svarende til 78,37 Proc. MnO. — 0,219 Gr. brugte efter Behandling med Jodkalium og Saltsyre 47,6 CC $^2/_{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 17,39 Proc. virksom Ilt. Sammensætningen er altsaa

MnO	78,37	Proc.
O	17,39	—
H_2O	4,24	— (Differens)
	100,00	Proc.

Det samme Mangantveilte blev nu prøvet overfor fortyndet Svovlsyre (1 Rf. conc. Svovlsyre + 9 Rf. Vand):

1) 0,957 Gr. Mn_2O_3 blev kogt med fortyndet Svovlsyre i 1 Time under Omrøring; det Uopløste gav efter Udvaskning og Glødning af Bundfaldet 0,460 Gr. Mn_3O_4, svarende til 0,3314 Gr. Mangan eller *34,62 Proc.* af det anvendte Mn_2O_3, der indeholdt 69,35 Proc. Mangan. Under Kogningen med Svovlsyre maa det Vand, der fordamper, stadigt erstattes.

2) Filtratet fra det uopløste Manganoveriltehydrat gav efter Afdampning af Svovlsyren, Fældning med kulsuurt Natron og Glødning af Bundfaldet 0,459 Gram Mn_3O_4, svarende til *34,54 Proc.* opløst Mangan (som sædvanligt beregnet i Forhold til den anvendte Mængde Mn_2O_3).

Spaltningen med fortyndet Svovlsyre foregaaer altsaa ligesaa neiagtigt i MnO og MnO_2 som ved fortyndet Salpetersyre, hvilket bekræftedes ved gjentagne Forsøg. Er det til Forsøgene anvendte Mangantveilte ikke neiagtigt sammensat Mn_2O_3, men er der enten et Overskud af MnO_2 eller MnO, have vi i Behandlingen med de ovennævnte fortyndede Syrer et udmærket Middel til at paavise dette, idet man ved den omtalte Behandling henholdsviis faaer mere eller mindre end 34,6 Proc. uopløst Mangan. — Et enkelt Exempel er tilstrækkeligt til at vise dette.

Et Manganilte, der var fremstillet efter Schneiders Methode ved Glødning af Manganmellemilte i Ilt, men som ved Analysen viste sig kun at indeholde 9,8 Proc. virksom Ilt, altsaa noget mindre end Mn_2O_3, blev behandlet som anført med fortyndet Salpetersyre.

0,949 Gram efterlod paa denne Maade et Manganoverilte-hydrat, der gav 0,437 Gr. Mn_3O_4, svarende til 33,2 Proc. uopløst Mangan.

Filtratet fra det Uopløste gav efter Fældning med kulsuurt Natron og Behandling paa sædvanlig Maade 0,472 Gr. Mn_3O_4, svarende til 35,84 Proc. opløst Mangan. Mangfoldige Forsøg saavel med Salpetersyre som med Svovlsyre have viist, at Spaltningen kun foregaaer neiagtigt, naar Manganiltet har den til Mn_2O_3 neiagtigt svarende Sammensætning.

Resultatet af disse Undersøgelser er altsaa, at Mangantveilte overfor fortyndede Syrer forholder sig paa en Maade, der fuldstændigt svarer til det Forhold, Manganmellemilte udviser overfor de samme Syrer, og det kunde altsaa synes, at det herved end yderligere var berettiget at ansee det for et saltagtigt Ilte $\overset{II}{Mn}O, \overset{IV}{Mn}O_2$. Følgen heraf vilde være, at Manganmellemilte, selv naar vi betragte det som $MnO.Mn_2O_3$, i sidste Instans maatte opfattes som $2\overset{II}{Mn}O.\overset{IV}{Mn}O_2$. Det egenlige Spørgsmaal bliver altsaa, om ikke Mn_2O_3, trods alle

de ovenfor berørte Forhold, alligevel med Nødvendighed maa betragtes som $\overset{VI}{Mn_2}O_3$; og ved nærmere Betragtning viser det sig, at vi ikke ere i Besiddelse af saa faa Analogier, der berettige os til at fastholde den sidstnævnte Anskuelse, foruden at der i det Følgende skal gjøres Rede for en Række Undersøgelser, der tjene til yderligere Beviis derfor. Vi kunde søge Aarsagen til, at et Ilte af Sammensætningen $\overset{VI}{Mn_2}O_3$ spaltes i MnO_2 og MnO deri, at Manganet i sit Forhold overfor Ilt er særligt bestandigt som tetravalent Enkeltatom [1]), og at det derfor ved given Leilighed stræber at gaae over i denne Tilstand, ligesom ogsaa den Omstændighed, at det divalente Mangan er særligt bestandigt overfor Syrer, her hjælper til at fremme Spaltningen. Man har i Virkeligheden flere Tilfælde, der ere analoge eller tildels analoge med dette. Det er saaledes bekjendt, at Kobberforilte, hvori vi antage *Kobberet* nærværende som divalent Dobbeltatom, $\begin{matrix} Cu \\ | \\ Cu \end{matrix} > O$, i Almindelighed ved fortyndede Iltsyrer spaltes i Kobbertveilte, der opløses, og metallisk Kobber, ligesom omvendt Kobbertvechlor og metallisk Kobber danne Kobberforchlor Cu_2Cl_2; vi have her netop et Tilfælde, hvor vi med Rette antage et Metal optrædende som Dobbeltatom (Kobberforchlorets Damptæthed beviser dette); men da Cu er meest bestandigt overfor Ilt som divalent Enkeltatom, spaltes Cu_2O netop i CuO og Cu paa en med Spaltningen af $\overset{VI}{Mn_2}O_3$ i $\overset{IV}{Mn}O_2$ og MnO analog Maade. Hos *Jernet* bemærke vi, at det ikke overfor Ilt har nogen Tilbøielighed til at optræde som tetravalent Enkeltatom; derfor spaltes $\overset{VI}{Fe_2}O_3$ ikke paa samme Maade som $\overset{VI}{Mn_2}O_3$; anderledes er Forholdet derimod overfor Svovl; her har Jernet Tilbøielighed

[1]) Om Manganets Tetravalens cfr. Blomstrand: Chemie der Jetztzeit, S. 172—174.

til at optræde som tetravalent Enkeltatom (Svovlkiis, FeS_2), og vi finde derfor i Jerntvesvovl Fe_2S_3 et Stof, der, under Forudsætning af den ovenfor fremsatte Anskuelses Rigtighed, skulde spaltes ved fortyndede Syrer i FeS_2 og FeS, hvilket sidste selvfølgeligt yderligere ved Syrens Indvirkning maa give Jernforiltesalt og Svovlbrinte. I Virkeligheden finder dette, ifølge Berzelius's Angivelse, ogsaa Sted fuldstændigt som anført; der dannes Svovlkiis, Jernforiltesalt og Svovlbrinte.

For endeligt at nævne et fjernere liggende Exempel kunne vi tage *Kulstoffet* i en Forbindelse, hvor det optræder som hexavalent Dobbeltatom, nemlig i Oxalsyren $\begin{array}{l}CO.OH\\ |\\ CO.OH\end{array}$; denne Syres Constitution falder sammen med Manganitens, naar vi antage sidstnævnte $\begin{array}{l}MnO.OH\\ |\\ MnO.OH\end{array} = \overset{VI}{Mn_2}O_3 . H_2O$. Oxalsyren spaltes som bekjendt ved conc. Svovlsyre i Kulsyre, Kulilte og Vand; men Manganit forholder sig overfor middelstærk Salpetersyre paa lignende Maade, den spaltes i MnO_2, MnO og H_2O, hvilket følgende Forsøg viser:

0,506 Gr. fiint pulveriseret naturlig og særdeles reen Manganit efterlod ved Kogning med stærk Salpetersyre (indeh. 30—40 Proc. HNO_3) en Rest, der gav 0,220 Gr. Mn_3O_4 svarende til 31,31 Proc. uopl. Mangan. Da Manganit indeholder 62,50 Proc., er altsaa nøiagtigt Halvdelen af Manganindholdet bleven opløst som MnO, medens den anden Halvdeel efterlades som $MnO_2 + xH_2O$.

De foregaaende Betragtninger vise, at vi i det tidligere berørte Forhold overfor Syrer ikke kunne see noget afgjørende Beviis for, at Mn_2O_3 maa opfattes som $\overset{II}{Mn}O . \overset{IV}{Mn}O_2$, men at vi paa Forhaand kunne anføre vægtige Grunde for den ogsaa hidtil almindeligere Anskuelse, at Mn_2O_3 er at betragte som svarende til $\overset{VI}{Fe_2}O_3$ i Henseende til Constitution. Vil man ved

Forsøg godtgjøre denne Anskuelses Rigtighed endnu yderligere, vil det være nødvendigt at prøve Manganmellemiltets og Mangantveiltets Forhold overfor andre Syrer, og jeg vil da først undersøge Forholdet overfor Eddikesyre af forskjellig Concentration.

Mangantveiltets Forhold overfor Eddikesyre.

1) 0,953 Gr. Mn_2O_3 blev behandlet med Eddikesyre, der indeholdt *15 Proc.* $C_2H_4O_2$, ved 100° paa sædvanlig Maade; den uopløste Rest, udvasket med Eddikesyre af samme Styrke som den anvendte, gav 0,904 Gr. Mn_3O_4 svarende til 68,42 Proc. uopl. Mangan (beregnet i Forhold til det anvendte Mn_2O_3). Da Mn_2O_3 indeholdt 69,35 Proc., var altsaa kun 1 Proc. Mangan gaaet i Opløsning.

2) 0,920 Gr. Mn_2O_3 blev behandlet paa samme Maade, men den anvendte Eddikesyre indeholdt *30 Proc.* Hydrat; efter 1 Times Forløb blev udvasket med 30 Proc. holdig Eddikesyre, og Resten gav 0,869 Gr. Mn_3O_4 svarende til 68,04 Proc. uopløst Mangan; der er altsaa kun opløst 1,31 Proc. Mangan.

3) For at prøve, om Nærværelsen af Manganforiltesalt havde nogen Indflydelse, blev 0,861 Gr. Mn_2O_3 kogt med en Blanding af 30 Proc. holdig Eddikesyre og eddikesuurt Mangan; det Uopløste gav efter Udvaskning 0,8175 Gr. Mn_3O_4 svarende til 68,39 Proc. Mangan; der var altsaa kun opløst 1 Proc. Mangan, og Manganforiltesaltets Nærværelse var saaledes uden væsenlig Betydning.

4) 0,785 Gr. MnO blev opvarmet til Kogning med Eddikesyre, der indeholdt *65 Proc.* Hydrat, i 1 Time. Efter sædvanlig Behandling gav Resten 0,7425 Gr. Mn_3O_4 svarende til 68,30 Proc. uopl. Mangan. Der var altsaa ogsaa her kun opløst 1 Proc. Mangan.

Af disse Forsøg fremgaaer det, at ***Eddikesyre ikke har nogen synderlig Indvirkning paa glødet Mangantveilte***, og

at Syrens Concentration i denne Henseende er uden nogen væsenlig Indflydelse.

Vi gaae nu i det Følgende over til at betragte Manganmellemilte i dets Forhold overfor Eddikesyre og finde her et helt andet Forhold.

Manganmellemilte i dets Forhold overfor Eddikesyre.

1) 0,647 Gr. glødet Mn_3O_4 blev behandlet med Eddikesyre, der indeholdt *30 Proc.* Hydrat, ved Kogning i længere Tid; den efterladte uopløste Rest var sort og gav efter sædvanlig Behandling (Udvaskning med Eddikesyre af samme Styrke som anvendt til Forsøget og Glødning) 0,253 Gram Manganmellemilte, hvilket er *39,10 Proc.* af det anvendte Manganmellemilte. Spaltningen i 2MnO og MnO_2 vilde have efterladt 33,34 Proc. Vi nærme os altsaa meget dertil.

2) 0,814 Gr. Mn_3O_4, behandlet med *60 Proc.* holdig Eddikesyre, gav en Rest, der efter sædvanlig Behandling efterlod 0,390 Gr. Mn_3O_4, hvilket er *47,91 Proc.* af den anvendte Mængde.

3) 0,591 Gr. Mn_3O_4 blev behandlet med *65 Proc.* holdig Eddikesyre og efterlod derved en Rest, der gav 0,3875 Gr. Mn_3O_4 ɔ: *65,56 Proc.* af den anvendte Mængde.

4) 0,500 Gram Mn_3O_4 efterlod ved stærk Kogning med *reen Iiseddike* en Rest, der ved Glødning gav 0,492 Gr. Mn_3O_4, hvilket er *98,40 Proc.* af den anvendte Mængde.

5) 0,799 Gr. Mn_3O_4, behandlet med Iiseddike paa samme Maade, gav en Rest, der ved Glødning efterlod 0,785 Gr. Mn_3O_4, hvilket er *98,34 Proc.* af den anvendte Mængde.

Det fremgaaer heraf, at *glødet Manganmellemilte angribes saa meget mindre af Eddikesyre, jo mere concentreret Syren er.*

Allerede ved Tilsætning af en ringe Mængde Vand til Iiseddike bliver dennes Virkning paa Manganmellemilte kjendeligt større, saaledes som følgende Forsøg vise:

6) 1,312 Gr. Mn_3O_4 blev behandlet med en Blanding af 2 Rf. Vand og 98 Rf. Iiseddike ved 100° i 1 Time, og det Uopløste gav efter Udvaskning med samme Blanding 1,285 Gr. Mn_3O_4; der var altsaa opløst *2,06 Proc.* af det anvendte Mn_3O_4.

7) 1,320 Gr. Mn_3O_4, behandlet paa samme Maade med en Blanding af 5 Rf. Vand og 95 Rf. Iiseddike, gav til Rest 1,263 Gr. Mn_3O_4, altsaa var her opløst *4,32 Proc.* af den anvendte Mængde.

8) 1,036 Gr. Mn_3O_4, behandlet med en Blanding af 10 Rf. Vand og 90 Rf. Iiseddike i 1 Time, efterlod en Rest, der efter Udvaskning med 90 Proc. holdig Eddikesyre gav 0,893 Gr. Mn_3O_4; her er altsaa opløst 0,143 Gr. eller *13,8 Proc.* af den anvendte Mængde Mn_3O_4.

Filtratet fra det ved Behandlingen med reen Iiseddike Uopløste havde en kaneelbruun Farve, hvilket kunde tyde paa, at Manganmellemilte var opløst som saadant, og at Opløsningen altsaa muligviis kunde indeholde et eddikesuurt Manganmellemilte. For at prøve dette anstilledes følgende Forsøg.

Manganmellemilte blev behandlet med Iiseddike som ovenfor, og den uopløste Rest blev udvasket med Iiseddike og tørret ved 100°. Af den tørrede Masse blev afveiet 0,439 Gram, der efter Behandling med Jodkalium og Saltsyre forbrugte 38,5 Cc $^2/_{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, hvilket svarer til 7,0 Proc. virksom Ilt. Da reent Mn_3O_4 indeholder 6,99 Proc., er det altsaa Mn_3O_4, der er efterladt uopløst, og følgeligt ogsaa Mn_3O_4, der er gaaet i Opløsning. Dette vil yderligere blive fuldstændigt bekræftet i det følgende.

Det her til disse Forsøg anvendte Manganmellemilte var gløđet og altsaa meget cohærent; der kunde derfor være Anledning til at forsøge, om ikke det mindre cohærente Manganmellemilte, der faaes ad den vaade Vei efter Ottos[1]) Methode

---

[1]) Liebigs Annalen. Bd. 93, S. 372.

eller ved Ophedning af MnO_2 i Brint til 250° efter Moissans[1]) Methode, kunde være lettere opløseligt i Iiseddike, og om man ikke ad den Vei kunde naae til at fremstille Salte af Mn_3O_4 eller Mn_2O_3, saafremt det her omtalte Manganmellemilte kunde spaltes i MnO og Mn_2O_3. Med Hensyn til Fremstillingen af de til disse Forsøg anvendte Ilter og disses Egenskaber maa jeg henvise til denne Afhandlings Afsnit III.

1) 0,860 Gram af et Manganilte, der var fremstillet efter Moissans Methode ved Ophedning af MnO_2 i en Brintstrøm til 240° og som indeholdt Manganmellemilte med noget indblandet Mangantveilte, blev behandlet med Iiseddike ved 100° i 1 Time; efter at Blandingen derpaa havde henstaaet et Par Dage, blev Opløsningen filtreret, og det med Iiseddike udvaskede Bundfald gav 0,640 Gr. Mn_3O_4; der var altsaa opløst forholdsviis betydelige Qvantiteter, i Sammenligning med hvad der gaaer i Opløsning ved tilsvarende Behandling af det glødede Manganmellemilte; det eddikesure Filtrat var stærkt kaneelbruunt farvet og gav efter Inddampning til Tørhed paa Vandbad en bruunsort glindsende Rest, der blev fuldstændigt tørret ved længere Tids Henstand i Lufttørrekasse ved 100°. Efter omhyggelig Tørring blev 0,212 Gram af Productet forsigtigt ophedet i en Digel over Flammespreder og tilsidst glødet stærkt under rigelig Adgang af Luften; herved efterlodes 0,077 Gr. Mn_3O_4, svarende til et Indhold af 26,16 Proc. Mangan i Inddampningsresten. Et Salt af Sammensætningen $Mn_3 . O_8 (C_2H_3O)_8$ eller en Blanding af Saltene $Mn . O_2(C_2H_3O)_2$ og $Mn_2 . O_6 (C_2H_3O)_6$ vilde kræve et Indhold af 25,9 Procent Mangan. Om det er et Manganmellemliltesalt eller en Blanding af Forilte- og Tveiltesalt, er altsaa herved ikke afgjort, men det skal senere vise sig, at det sidste er det Sandsynligste.

Da Moissans Manganmellemilte er besværligere at frem-

---

[1]) Ann. de chim. et de phys. [5]. Bd. 21, S. 231 o. f.

stille, udførte jeg de følgende Forsøg med Manganmellemiltehydrat, fremstillet efter Ottos Methode[1]), da det viste sig, at dette Ilte forholdt sig paa tildeels lignende Maade. Sammensætningen af det til Forsøgene anvendte Ilte findes anført i Afsnittet III. Behandler man Ottos Manganmellemilte i lufttørret Tilstand med Overskud af Iiseddike ved 100° i 1 Time under Omrøring, faaer man en bruun Opløsning, der efter Filtrering og Henstand i nogle Dage (undertiden i kortere Tid) udskiller et kaneelbruunt, krystallinsk Bundfald, der under Mikroskopet viser sig at bestaae af langstrakte, rectangulære Prismer eller Tavler. Bundfaldet maa udvaskes med Iiseddike og tørres over Kalihydrat; de smaa Mængder, jeg i Begyndelsen fik paa denne Maade, indeholdt alle 20,6 Proc. Mangan og maae altsaa indeholde Krystalvand, da vandfrit eddikesuurt Salt af Mn_3O_4 eller af Mn_2O_3 skulde indeholde betydeligt mere Mangan. Da der til Forsøget blev anvendt fuldstændig reen og vandfri Iiseddike, og der kun ved Processen dannes en ringe Mængde Vand, var det muligt, at Dannelsen af Saltet vilde fremskyndes, naar man efter Opløsningen og Filtreringen tilsatte lidt Vand, saa at Stoffet strax kunde forefinde den til Krystallisationen nødvendige Vandmængde. Dette bekræftedes fuldstændigt; tillige lærte Erfaringen flere Ændringer i Fremstillingsmaaden, som senere skulle blive berørte; herved lykkedes det at fremstille Saltet i rigelig Mængde. Analysen viste, at det bestod af fuldstændigt *normalt eddikesuurt Mangantveilte* af Sammensætningen $Mn_2 . O_6 . (C_2H_3O)_6 + 4H_2O$. Dette Salt skal i det Følgende beskrives nøiere.

Ved Iiseddikens Indvirkning er altsaa Manganmellemilte bleven spaltet i Manganforilte og Mangantveilte, MnO og Mn_2O_3, der begge blive i Opløsning som eddikesure Salte, og først ved Tilsætning af lidt Vand udskilles det eddikesure Mangantveilte; denne Udskillelse er i Tidens Løb fuldstændig,

[1]) Liebigs Annalen. Bd. 93, S. 372.

saaledes at Moderluden tilsidst er fuldstændigt farveløs. Man vil indsee, at der altsaa er en Mulighed for, at den oprindelige Opløsning i Iiseddike virkeligt indeholder et eddikesuurt Manganmellemilte, og at dette spaltes ved den ringe Mængde Vand (et Par Cubikcentimetre), der tilsættes for at bringe Mangantveiltesaltet til at udkrystallisere. Man seer ogsaa den paafaldende Forskjel, det gjør, om man tilsætter en ringe Mængde Vand til Iiseddiken, førend man lader den virke paa Manganmellemiltet, eller efter at dette deelviis er opløst i Iiseddiken og Opløsningen filtreret; i første Tilfælde virker Eddikesyren, som de tidligere Forsøg vise, strax paa en noget anden Maade, end, naar den er tilstede i vandfri Tilstand, om end Forskjellen først bliver særligt fremtrædende, naar større Vandmængder tilsættes.

En Spaltning af Mn_3O_4 i MnO og Mn_2O_3 under Dannelse af Mangantveiltesalt vil man imidlertid ogsaa kunne bemærke overfor andre Syrer.

Behandles Manganmellemilte med concentreret Svovlsyre og opvarmes efter omhyggelig Blanding af Massen efterhaanden til 138° under Omrøring, bemærker man herved ikke nogen Iltudvikling af nogen Betydning, hvilket maatte være Tilfældet, hvis Mn_3O_4 spaltedes i 2MnO og MnO_2, da i saa Tilfælde det sidstnævnte, ifølge Carius Undersøgelser, maatte danne svovlsuurt Mangantveilte under Udvikling af Ilt; det sidstnævnte Salt dannes imidlertid alligevel i rigelig Mængde, hvad man let iagttager paa den mørkegrønne Farve, Bundfaldet antager. Det staaer derfor kun tilbage at antage, at Mn_3O_4 ved den concentrerede Svovlsyres Indvirkning er spaltet i MnO og Mn_2O_3, der begge danne tilsvarende svovlsure Salte.

Af det Foregaaende følger nu, at naar Mn_2O_3 og Mn_3O_4 i Almindelighed af fortyndede Syrer spaltes i MnO og MnO_2, skeer dette, fordi $\overset{VI}{Mn_2}O_3$ er en saa svag Base, at den kun optræder som saadan, naar en concentreret og stærk Syre er

til Stede, medens den derimod ved svagere Syrer paa Grund af Manganets Tilbøielighed til at optræde som tetravalent Enkeltatom spaltes i Manganforilte og Manganoverilte. Manganilternes Forhold overfor conc. Svovlsyre og Iiseddike giver os nu Ret til at betragte dem som $MnO . \overset{VI}{Mn_2}O_3$ og som $\overset{VI}{Mn_2}O_3$.

Det følgende Afsnit skal nu yderligere godtgjøre de store Analogier mellem $\overset{VI}{Mn_2}O_3$ og $\overset{VI}{Fe_2}O_3$, hvorved det bliver fuldstændigt afgjort, at Mangantveiltesaltene existere som saadanne og ikke med nogen antagelig Grund maa betragtes som Dobbeltsalte af Manganoverilte- og Manganforiltesalte, saaledes som Fremy[1]) antyder, og som han ganske vist har havt Grund til at mene.

Existensen af de i det Følgende omtalte *normale eddikesure, phosphorsure og arsensure Mangantveiltesalte* og disses Dannelsesmaader, saavelsom Dannelsen af et *pyrophosphorsuurt Mangantveilte-Natron*, viser paafaldende Analogier med Jerntveiltet.

Man maa derfor søge Aarsagen til, at Braunit krystalliserer afvigende fra Jernglands, og Hausmannit afvigende fra Spinellerne, i den Omstændighed, at Atomerne i $\overset{VI}{Mn_2}O_3$ befinde sig i en mere labil Ligevægtstilstand end i $\overset{VI}{Fe_2}O_3$ paa Grund af den oftere berørte Stræben hos Manganet efter at mættes ved 2 Iltatomer, saaledes som vi ogsaa see det gjentage sig i Naturen, hvor Pyrolusit findes i Pseudomorphose efter Manganit. Dette maa vel antages at kunne udøve en Indflydelse paa Krystalformen saaledes, at denne derved modificeres.

Det bliver maaskee en almindelig Regel, at saadanne

---

[1]) Comptes rendus, Bd. 82, S. 475 og 1231.

Grundstoffer, der i visse særligt bestandige Forbindelser med et andet Grundstof optræde som tetravalente Enkeltatomer, nødigt forene sig til hexavalente Dobbeltatomer i Forbindelse med samme Grundstof, naar ikke samtidigt et tredie Grundstof indtræder, og i hvert Fald, naar det skeer, danne temmelig ubestandige Forbindelser. Vi kjende jo heller ikke nogen Forbindelse $\overset{VI}{C_2}O_3$, men derimod vel $\overset{VI}{C_2}O_4H_2$, der dog spaltes i CO_2, CO og H_2O ved given Anledning; kun virker her den concentrerede Syre (Svovlsyre) spaltende, medens det Modsatte var Tilfældet hos $\overset{VI}{Mn_2}O_3$, en simpel Følge af Kulstoffets og Manganets mere eller mindre negative eller positive Charakteer og af Syrens Tiltrækning til Vand. (Fortsættes).

Undersøgelse af nogle Vedsorters elementære Sammensætning i Forbindelse med calorimetriske Forsøg over deres Forbrændingsvarme. Under denne Titel har Hr. Cand. pharm., Assistent Emil Gottlieb offenliggjort sin priisbelønnede Besvarelse af en af Videnskabernes Selskab udsat Priisopgave. Heraf skal der nedenfor meddeles et Uddrag.

Undersøgelsen falder i to Hovedafsnit, nemlig Vedsorternes elementære Sammensætning og de calorimetriske Forsøg.

1. *Vedsorternes elementære Sammensætning.* Prøver af Vedsorterne bleve udtagne paa den Maade, at en Skive, 3—4 Tommer tyk, blev afsavet af Stammen efter Fældningen. Skiven blev derefter overhugget efter Diametren, og med en Rasp af haardt Staal afraspedes da ligeligt Smaastykker fra Yderkant til Midten af Træet, efter at først Barklaget var fjernet for den Deel, som kom i Berøring med Raspen. Undersøgelsen kom altsaa til at gjælde det barkfrie

Ved. Ved Sigtning gjennem Metalnet udsondredes Træpulveret i 3 Fiinheder, hvoraf de to bleve benyttede til Undersøgelsen, hvis Smaadeles Størrelse (udtrykt ved Maskevidden) laae for »Fiinheden a« mellem 2 Mm. og 1 Mm., for »Fiinhed b« mellem 1 Mm. og 1/3 Mm.

Fugtigheden bestemtes ved 115°, idet Forsøg, foretagne med Eeg og Avnbøg viste, at en Temperatur af 100° ikke er tilstrækkelig, medens ved 125° Veddet blev noget mørkt; dette var især Tilfældet for Egens Vedkommende, men ogsaa den hvide Avnbøg blev meget bruun, og der kom desuden den eiendommelige kryddrede Lugt af ovntørret Træ. Ved 140° indtraadte efter 3—4 Timers Forløb deelviis Decomposition, og ved Veining fandtes ikke mere eensstemmende Resultater. At tørre harpixholdigt Træ, som Fyr og Gran, ved høiere Temperatur end 120° lader sig heller ikke udføre; ved disse Vedsorter bedækker Glasset, hvori Tørringen foretages, sig med et Harpixlag; endog Glassets Laag er paa den indvendige Side efter Tørringen overtrukket med et tyndt Lag af en klæbrig Harpix. Ved Tørringen blev c. 2 Gr. af det afraspede Træ (Fiinhed b) afveiet i et lille Bægerglas, dækket med Glas; Bægerglasset hensattes derefter i en Kobbertørrekasse, hvori Temperaturen ved Hjælp af en Reichert's Thermoregulator blev holdt constant ved 115°. Efter 6 Timers Tørring blev Glasset afkjølet i Exsiccatoren over stærk Svovlsyre, og Veiningen foretaget senest 1/2 Time efter, da det tørre Træ er meget hygroskopisk. I Reglen var Tørringen tilendebragt i Løbet af 6 Timer, men Forfatteren har altid fortsat den gjennem 12—15 Timer og foretaget Dobbeltbestemmelse.

Askemængden bestemtes paa 5 Gr. af det fiintdeelte Ved, som ophededes i en stor Platindigel over en lille Flamme til mørk Rødglødhede, saaledes at Stoffet eller de udviklede Luftarter ikke antændtes, men langsomt glødedes bort; dette frembød kun sjældent Vanskeligheder; efter 1 Time var Asken hvid og Vægten constant. Kun i enkelte Tilfælde, saaledes

ved Søg, maatte Asken efter første Glødning befugtes med Vand og kulsuur Ammoniak, tørres og derefter ophedes, før at en lille Kulrest kunde brænde bort.

Mængden af Kulstof og Brint blev bestemt i 0,3—0,4 Gr. af det raspede Træ, som i Platinbaad blev tørret ved 115° i 5—6 Timer til constant Vægt og derefter brændt i et 90 Cm. langt Forbrændingsrør, anbragt i en Ovn af Glaser's Construction (Zeitschr. f. anal. Chemi, 9. Aarg., S. 392). Der arbeidedes paa sædvanlig Maade, idet der først anvendtes en tør og kulsyrefri Luftstrøm, indtil Forkulningen var tilende, hvorefter Luften afspærredes og Ilt lededes igjennem, indtil Forbrændingen var tilendebragt. Røret afkjøledes nu langsomt, medens der atter sugedes Luft igjennem i længere Tid, og naar alt var afkjølet, foretoges Veiningen af Absorptionsapparaterne.

Qvælstof bestemtes efter Will og Warrentrapps Methode som Ammoniak, idet Mængden var for ringe til at kunne bestemmes som frit Qvælstof efter Dumas. Natronkalken var frisk udglødet og prøvet ved Glødning i et Forbrændingsrør. Der benyttedes den Methode, som er anbefalet af Thibault (s. Fresenius, Qvant. chem. Analyse, 6. Oplag, Bd. 2, S. 72), nemlig Glødning i et Jernrør i en Brintstrøm. Ved sammenlignende Forsøg med den ældre Methode, Glødning i Glasrør paa sædvanlig Maade, viste det sig, at Methoden gav paalidelige Resultater selv ved smaa Qvælstofmængder. Vædsken i Absorptionsrøret var altid farveløs og lod sig let titrere (med salpetersuurt Sølvilte og chromsuurt Kali som Indicator, efterat den frie Saltsyre var bortskaffet).

Aske- og Fugtighedsbestemmelserne gave følgende Resultater:

Eeg.

Nr. 1. 180-aarig, afbarket i Mai 1879, fældet i Januar 1879, henligget i Skoven til Sommeren 1880. Modtaget og analyseret i Juni 1880.

		Fugtighed	Aske	Organisk Stof
a.	2 Fod fra Jorden	25,81 pCt.	0,32 pCt.	73,87 pCt.
b.	30 - - -	11,75 -	0,38 -	87,87 -

Nr. 2. 180-aarig; afbarket og fældet samtidigt i Mai 1880. Modtaget og analyseret i Juni 1880.

		Fugtighed	Aske	Organisk Stof
a.	2 Fod fra Jorden	12,14	0,24	87,62
b.	30 - - -	11,67	0,28	88,05

Ask.

Nr. 3. 40-aarig; fældet i Januar 1880; henligget i det Frie til Juni; analyseret i denne Maaned.

		Fugtighed	Aske	Organisk Stof
a.	2 Fod fra Roden	13,08	0,46	86,46
b.	30 - - -	12,40	0,55	87,05

Avnbøg.

Nr. 4. c. 50 Aar; fældet i Januar 1880; opkløvet og stablet i det Frie.

Fugtighed	Aske	Organisk Stof
10,64	0,49	88,87

Nr. 5. 70-aarig; fældet og opskaaret i Februar 1880; tørret og opbevaret i varmt Værelse.

Modtaget og analyseret i Juni 1880.

		Fugtighed	Aske	Organisk Stof
a.	4 Fod fra Roden	10,73	0,46	88,81
b.	30 - - -	11,12	0,36	88,52

Nr. 6. 70-aarig; fældet og opskaaret i Februar 1880, tørret i Luften. Juni 1880.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
a. 4 Fod fra Roden	11,51	0,48	88,01
25 - - -	11,48	0,42	88,10

Bøg.

Nr. 7. 40-aarig; skovet April 1881; analyseret Mai s. A.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
1 Fod over Jorden	15,97	0,55	83,48

Nr. 8. 40-aarig; skovet Januar 1881; henligget i Skoven; analyseret Mai 1881. Vedet overmaade haardt og vanskeligt at raspe, medens Nr. 7 er meget blødt og tilsyneladende mere saftfuldt.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
2 Fod over Jorden	11,28	0,46	88,26

Nr. 9. 60-aarig; skovet April 1881; analyseret Mai 1881.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
2 Fod over Jorden	19,29	0,44	80,27

Nr. 10. 60—75-aarig; skovet Februar 1881; analyseret Mai 1881.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
3 Fod over Jorden	12,93	0,56	86,51

Nr. 11. 100—130-aarig; analyseret Mai 1881.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
1 Fod over Jorden	13,09	0,38	86,53

Nr. 12. c. 100-aarig; skovet i April 1881; analyseret sidst i Mai 1881.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
1 Fod over Jorden	11,16	0,56	88,28

Birk.

Nr. 13. 50-aarig; henligget c. ½ Aar i Luften under Tag.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
	10,32	0,26	89,42

Fyr (Pinus silvestris).

Nr. 14. 40-aarig; henligget 1 Aar i Luften.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
	12,10	0,24	87,66

Rødgran (Pinus abies).

Nr. 15. 40-aarig; henligget i Luften 1 Aar.

	Fugtighed	Aske	Organisk Stof
	12,27	0,32	87,41.

De 3 sidste Vedsorter ere fra det sydlige Sverrig; Resten fra Danmark. Bestemmelsen af Fugtigheden er i alle Tilfælde foretaget saa hurtigt efter Modtagelsen af Prøverne, at Tallene gjælde for det anførte Tidspunct. Vandmængden varierer nemlig, som bekjendt, med den omgivende Lufts Temperatur og Fugtighedstilstand, foruden med Træets egen Natur og Fældningstiden (Vandmængden er mindst om Vinteren). I det Hele taget er den af Forfatteren fundne Fugtighedsmængde overraskende lav, idet Gjennemsnitstallet for de 20 Bestemmelser er 13 Proc., og, naar de to høie Tal 25,81 og 19,29, som ere fundne for Eeg og Bøg 2 Fod over Jorden, fradrages, er Middeltallet kun c. 12 Proc. Forfatteren meddeler endda, at Vandmængden i de fleste Tilfælde blev mindre endnu ved Henliggen ved almindelig Stuetemperatur. Paa den anden Side vise Forfatterens forelebige Forsøg, som førte til Valget af Temperaturen 115° for Tørringen, at en Temperatur af 125° ikke forøgede Vægttabet kjendeligt. Han fandt nemlig ved Tørring i 24 Timer

	Bøg	Avnbøg
ved 100°	25,59	9,56
- 110—115°	25,81	9,82
- 125°	25,99	10,24

Efter Forfatterens Undersøgelser er den nu almindelige Antagelse, at lufttørt Træ indeholder 15—20 Proc. Fugtighed, altsaa ikke mere holdbar.

Den *elementære Sammensætning af de ved 115° tørrede Vedsorter* fandt Forfatteren at være følgende, som Middeltal af flere Bestemmelser:

	Kulstof	Brint	Ilt	Qvælstof	Aske
Eeg	50,16	6,02	43,36	0,09*	0,37
Ask	49,18	6,27	43,91	0,07*	0,57
Avnbøg	48,99	6,20	44,25	0,06*	0,50
Bøg	49,06	6,11	44,26	0,09	0,57
Birk	48,88	6,06	44,77	0,10	0,29
Fyr	50,36	5,92	43,44	0,05	0,28
Gran	50,31	6,20	43,12	0,04	0,37

Af de i Afhandlingen opførte enkelte Analyser for Eeg, Ask og Avnbøg fremgaaer, at Mængden af Kulstof varierer for det samme Træ i Prøven taget ved Roden og ved Toppen, som det sees af følgende Middeltal

	Eeg		Ask		Avnbøg	
	Kulstof	Brint	Kulstof	Brint	Kulstof	Brint
2—4 Fod fra Roden	50,38	5,79	49,77	6,25	49,37	6,22
20—30 - -	49,99	6,08	48,58	6,29	48,67	6,22
Differens	0,39		1,19		0,70	

*) Qvælstofmængden er for disse tre Træsorter kun bestemt i en *enkelt* af de for hver Træsort undersøgte Prøver, men er dog af Meddeleren benyttet til at finde Iltmængden ved Subtraction fra *Middeltallet* for Mængden af Ilt + Qvælstof, da den Feil, som begaaes herved, er aldeles forsvindende for Iltens Vedkommende.

Kulstofmængden var altsaa betydeligt større i Nærheden af Roden. Da alle 6 Prøver af Bøg ere tagne 1—3 Fod fra Roden, maa den gjennemsnitlige Kulstofmængde vistnok sættes noget lavere end 49,06 Proc.

Forfatteren udtaler, at hans Analyser af danske Vedsorter stemme med de af Chevandier (Annales Chim. Phys. (3), Bd. 10, S. 129) og af Brix fundne. De kunne dog næppe sammenlignes med Chevandiers, da denne tørrede Prøverne ved 140° og medtog Barken, medens Forfatteren har tørret ved 115° og har fjernet Barken. Exempelviis sammenstilles Middeltallet for Bøg efter Chevandier (Stammen) og Forfatteren

	Kulstof	Brint	Ilt	Qvælstof	Aske
Chevandier	49,41	6,01	42,60	1,07	0,91
Gottlieb	49,06	6,11	44,17	0,09	0,57

Forfatteren forklarer den af Chevandier fundne store Mængde Aske og Qvælstof deraf, at Barken ikke fjernedes. Chevandier finder nemlig i det Hele taget 10 Gange saa meget Qvælstof (bestemt som Qvælstof efter Dumas), nemlig c. 1 Proc. mod c. 0,1 Procent. Forfatteren betvivler stærkt, at der findes saa stor Mængde Qvælstof, hvilken nærmer sig til Mængden i visse Kornsorter, f. Ex. Byg. Simple Prøver, udførte. paa tilnærmelsesviis samme Mængde af disse Stoffer give saaledes allerede Oplysning om, at Qvælstofforbindelserne i Træ ere tilstede i langt ringere Mængde. Qvælstoffet blev derfor ogsaa kun bestemt i enkelte Prøver. Hvad angaaer Kulstofmængden synes Differensen factisk at maatte være endnu større, da Chevandier har undersøgt 3 Prøver i forskjellige Høider for hvert Træ (Basis, Midten og Toppen), Forfatteren kun har Prøver 1—2 Fod over Roden.

2, *De calorimetriske Forsøg.* Calorimetret har et Forbrændingskammer af Kobber, som hviler paa en Trefod indeni en Kobbercylinder, som er fyldt med Vand; dette Calorimeter er paa en Trefod sat indeni den inderste af to Messingcylindre,

s Luftlag tjene til Isolering; baade Calorimeter og Messing-lindre ere dækkede med Laag, sammensatte af tvende Halv-le. Stoffet, som skal brændes, lægges i en lille Platinskaal, r staaer paa Bunden af Forbrændingskamret. Dette har foven tre opstaaende Rør; et videre Rør i Midten, dækket ed en Rude, hvorigjennem Forbrændingen kan iagttages i et eil; et smalt Iltrør til den ene Side, der over Calorimetret befæstet til et T-Rør, saaledes at Ilten ledes til fra Siden, edens man gjennem den lodrette Deel af T-Røret, naar man erner en Prop, kan lade falde en lille brændende Splint ned e paa Stoffet i Skaalen, som da antændes og brænder videre, det Ilt ledes til ovenover det; et tredie videre Rør, indsat i en Tubus i Forbrændingskamret og ved en tilloddet Tver-plade af Kobber deelt i to Dele, saaledes at Forbrændings-producterne træde ud under denne Plade i en af Vandet om-givet Kobberspiral og forlade denne over Pladen for at ledes udenfor Apparatet. Disse tre Rør gaae op gjennem Laaget, der tillige omslutter Thermometret. Dette iagttages ved Kathe-tometer. Ved et Rørapparat udjevnes Temperaturdifferenser.

Der blev i Reglen afveiet c. 2 Gr. af luſttørt, raspet Træ, ved det let brændende Fyrre- og Grantræ, dog kun c. 1 Gr., og samtidigt udførtes en Dobbeltbestemmelse af Vand-mængden ved 115°.

Med Hensyn til Forsøgets Enkeltheder henvises forøvrigt til Originalafhandlingen. Her skal blot bemærkes, at Forbrændingen varer c. 3 Minuter, hele Forsøget c. 8 Minuter. Forfatteren har forsøgt at controllere Forbrændingens Fuldstændighed ved Absorption og Veining af Forbrændingsproducterne; dette lykkedes trods al Omhu ikke, idet det er en vanskelig Opgave i Løbet af 3 Minuter at opsamle c. 3 Gr. Kulsyre i Kalilud, lede Forbrændingen af Stoffet og samtidigt passe Absorptionsapparatet. Man kan imidlertid paa flere Maader overbevise sig om Forbrændingens Fuldstændighed; Forbrændingsproducterne maae hverken have Lugt eller Farve;

Calorimetret maa der ved Forsøgets Slutning ikke være udskilt den mindste Mængde Kul og der maa ingen Kulrest være i Skaalen. Dette sidste opnaaedes dog ikke fuldstændigt; ved Forbrændingen var der næsten altid et overordenligt tyndt Lag Kul paa Platinskaalen, saaledes at denne ved Glødning tabte omtrent 1 Mgr. i Vægt.

Nedenfor meddeles de af Forfatteren fundne *Brændværdier for det ved 115° tørrede barkfrie Træ;* de ere Middeltal af mindst 5 Forbrændingsforsøg med een og samme Træprøve; den elementære Sammensætning af disses Tørsubstans findes ligeledes angivet. De ved Træsorterne anførte Numre henvise til det Foregaaende.

Brændværdi og Sammensætning for ved 115° tørret barkfrit Træ.

		Brænd-værdi.	Sammensætning.				
Nr.			Kulstof	Brint	Ilt	Qvælstof	Aske
2. a	Eeg	4620c	50,19 50,23	6,02 5,97	43,51		0,28
3. a	Ask	4711c	49,91 49,64	6,27 6,25	43,44		0,53
5. a	Avnbøg	4728c	49,70 49,27	6,28 6,06	43,83		0,52
11	Bøg	4785c	49,03	6,06	44,36	0,11	0,44
9	do.	4766c	49,14	6,16	44,07	0,09	0,54
12	do.	4770c	48,87	6,14	44,29	0,06	0,64
13	Birk	4771c	48,96 48,81	6,02 6,11	44,67	0,10	0,29
14	Fyr	5035c	50,45 50,28	5,90 5,95	43,39	0,05	0,28
15	Gran	5085c	50,21 50,42	6,24 6,16	43,08	0,04	0,37

Ved disse Forsøg er Træets Brændværdi for første Gang bestemt exact ad calorimetrisk Vei. Beregningen viser, *at Brændværdierne ere større end de, som Beregningen efter Dulong's Lov giver.* Med Hensyn til, hvorledes Steenkul og Brunkul forholde sig i denne Henseende, henvises til tidligere Meddelelser her i Tidsskriftet (s. 1869, S. 356, 1873, S. 15 og 1875, S. 95).

Forfatteren har ligeledes bestemt *Brændværdien for Cellulose*, fremstillet af Bomuld, idet denne rensedes omhyggeligt ved Kogning med fortyndet Natron, Henstand i 24 Timer med svag Saltsyre, fuldstændig Udvaskning med Vand, Vaskning med Viinaand, Æther, atter med Viinaand, vedholdende Vaskning med Vand, Lufttørring og Tørring ved 115°. Productet viste alle de Prøver, som opstilles for reen Cellulose. Analysen af denne Cellulose stemmede ogsaa med den Sammensætning, som Beregningen efter Formlen $2(C_6H_{10}O_5)$ giver

	Fundet. a.	Fundet. b.	Beregnet.
Kulstof	44,37	44,22	44,44
Brint	6,18	6,14	6,17.

Brændværdien fandtes at være 4155° som Middeltal af fire godt stemmende Forsøg. Resultatet er her ogsaa større end efter Dulong's Lov.

Efter disse Forfatterens Undersøgelser staaer der kun tilbage at bestemme Tørvens Brændværdi exact. Ved foreløbige Forsøg med saadanne har Forfatteren bemærket, at en Prøve, som indeholdt 1,5 Proc. Qvælstof, ved sin Forbrænding gav paaviselige Mængder Salpetersyre. (Den techniske Forenings Tidsskrift, 6. Aarg., S. 86.) A. T.

Om Nordlyset, af Lemstrøm. *Frembringelse af Nordlys ved kunstige Midler.* Blandt de talrige Former, som Nordlyset antager, er der een, som frembyder en særlig Interesse over for Spørgsmaalet om Oprindelsen til hele Frem-

toningen. Denne Form, som blev iagttaget og beskrevet af Medlemmer af den svenske Polarexpedition i 1868, viser sig som en phosphorescerende Lysning, der i Vintermaanederne sees i Polaregnene rundt om fremspringende Ting i Terrainet, saasom Bakketoppe. De Iagttagelser, som gjordes af den svenske Polarexpedition, havde til Følge, at det Finske Videnskabernes Selskab i 1871 afsendte en Expedition, hvoraf Lemstrøm var Medlem, til Lapland for at undersøge, om ikke et saadant Phænomen kunde fremkaldes eller i det mindste forstærkes ved kunstige Midler. Paa Grundlag af den Antagelse, at Nordlyset, og særligt den ovenfor omtalte Form for samme skyldes elektriske Strømme i Atmosphæren, blev der indrettet et Apparat, som blev opstillet paa Toppen af Luosmavaara, en Bakke, der hæver sig omtrent 160 M. over Enare-Søen i Lapland. Det bestod af en Mængde fine Spidser af Kobbertraad, anbragte i en Krands, der omfattede to Qvadratmeter. Spidserne vare forbundne ved en Kobbertraad, der var bøiet efter en Cirkel. Krandsen blev fæstet til en lang Stang, fra hvis Top en enkelt Kobbertraad førte til et Galvanometer, der var anbragt i et Huus omtrent 3 Kilom. øst for Bakketoppen, og fra Galvanometret førte en anden Traad til en Platinplade, der var gravet ned i Jorden. Naar denne Ledning blev sluttet, gav Galvanometret et, ganske vist svagt, Udslag. Samme Nat, som Apparatet var bleven opstillet, 22de Novbr. 1871, viste der sig et Nordlys, som begyndte med en enkelt lodret Lysseile over Luosmavaaras Top. Denne Lysseile viste, undersøgt med Spectroskopet, den sædvanlige guulgrønne Nordlyslinie. Men det kunde uheldigviis ikke afgjøres med Sikkerhed, hvorvidt Lyssøilen virkeligt befandt sig over eller blot var bag ved Bakketoppen.

Undersøgelser af Lemstrøm i de følgende Aar vedrørende Nordlyset (d. T. 1881, S. 181) i Forbindelse med hans Erfaringer fra det ovennævnte Apparat førte ham til at foreslaa den internationale Polarcongres, der var samlet i St. Peters-

borg i 1881, at oprette en Station ved Sodankylæ, for at han kunde fortsætte disse Nordlysiagttagelser. Toppen af Bakken *Oratunturi*, 18 Km. fra Observatoriet i Sodankylæ, blev valgt til Opstilling af Apparatet. Pladsen var heldigt beliggende for Forsøgene, skjøndt den var omgivet af Trævæxt, hvilket efter Theorien snarest maatte ventes at formindske Virkningen, som man vilde fremkalde. Ved Barometeriagttagelser fandtes Oratunturis Top at ligge 320 M. over Sodankylæ.

Da Afstanden var for stor, til at der kunde føres en Traad fra Oratunturi til Sodankylæ, bleve Forsøgene udførte paa følgende Maade. Paa Oratunturis Top (67° 21′ nordl. Br., 27° 17′ østl. Længde for Grenw.), omtrent 540 M. over Havet blev Apparatet, som Lemstrøm kalder et »Udstrømningsapparat«, lagt ud. Det bestod af en nøgen Kobbertraad, 2 Mm. tyk og for hver halve Meter forsynet med en tilloddet Spids. Traaden blev baaret isoleret af 2,5 M. høie Stænger og blev lagt i en Spirallinie med 1,5 M. Afstand mellem hver to paa hinanden følgende Vindinger. Det hele Areal, der saaledes blev bedækket, var 900 □ M. Fra den inderste Ende af Traaden førtes der en Kobbertraad isoleret paa Pæle til Foden af Bakken, hvor der blev opført en Hytte. Her blev Traaden forbundet med et Galvanometer, hvorfra en anden Traad førte til en Jordplade af Zink, der anbragtes i et Vandløb. Udstrømningsapparatet var hævet 180 M. over Zinkpladen, og Ledningstraaden førte fra Bakken i Retningen Nordvest—Sydost.

Fra den Dag da Apparatet blev færdigt opstillet, nemlig 5te Decbr. 1882, viste der sig næsten hver Nat en guulhvid Lysning rundt om Toppen af Oratunturi, medens der ingen saadan viste sig om nogen af de andre Toppe. Lyset var af meget variabel Styrke og bestandigt i Bevægelse. Det blev undersøgt tre Gange i et Spectroskop, hvori det frembød et svagt continuerligt Spectrum fra D til F, i hvilket Nordlyslinien ($\lambda = 5569$) iagttoges med noget varierende Intensitet.

Galvanometret gav stadigt et Udslag, som skyldtes en Strøm, der gik fra Udstrømningsapparatet til Jordpladen. Udslagets Størrelse varierede uafladeligt, hvorfor Naalene bestandigt vare i Bevægelse, naar Ledningen var sluttet. Et Leclanché-Element af almindelig Størrelse gav indskudt i Ledningen et Udslag, der var forskjelligt, eftersom den positive Pol var rettet mod Toppen eller mod Jordpladen.

Det viste sig dog umuligt at fortsætte Iagttagelserne i længere Tid ad Gangen, da der hurtigt afsatte sig Rim i store Mængder paa Traadene og Pælene, hvorved Isolationen blev ophævet. Ledningstraaden, som førte ned fra Bakken, var beklædt med Bomuldstraad, der var gjennemtrængt med Vox, og var 0,8 Mm. tyk. Den blev saa betynget af Rim, at den kunde briste til Trods for den korte Afstand (25 M.) mellem Pælene, der bare den. Det blev derfor nødvendigt at undersøge den i hele dens Længde, før man kunde begynde at gjøre Forsøg.

Samtidigt med disse Forsøg blev der gjort Forsøg paa *Pietarintunturi* (68° 32′ nordl. Br., 27° 17′ østl. L.). Paa dette Bjerg, der naaer 950 M. over Havet, blev der opstillet et mindre Udstrømningsapparat; dette var deelt i to Dele: en indre, der bedækkede henimod 80 Qm. (Qvadrat-Meter) og en ydre af 320 Qm. Areal. Forøvrigt var det indrettet som det paa Oratunturi.

Den 29de Decbr. viste der sig over dette Apparat en ene staaende *Nordlysstraale omtrent 120 M. høi.* Dens Plads blev bestemt fra forskjellige Puncter mellem S. S. V. og Ø. S. Ø., saa at der ikke kunde være mindste Tvivl om, at Nordlyset viste sig netop over Apparatet. Galvanometermaalingerne bleve udførte saaledes, at Udslaget først maaltes ved Forbindelse alene med det indre, derpaa ved Forbindelse alene med det ydre Udstrømningsapparat, endeligt ogsaa ved Forbindelse med begge Apparater paa een Gang. Udslagene vare saa vexlende, at det ikke kunde afgjøres med Sikkerhed,

skjendt Forsøgene tydede derpaa, at Strømstyrken var proportional med Arealet af den af Traadene omspændte Flade. Lemstrøm udleder af sine Forsøg, at Strømstyrken under lige Omstændigheder var størst ved Pietarintunturi, og han tilskriver dette det sidstnævnte Steds nordligere Beliggenhed.

Lemstrøm beklager, at Forsøgene begge Steder kun fik en foreløbig Charakteer som Følge af Vanskelighederne ved deres Udførelse. For at udføre Forsøgene paa Oratunturi maatte han hver Gang foretage en 4 Timers Reise paa 20 Km. over Sneen; derpaa skulde Apparatet paa Toppen undersøges, renses for Rim og ofte repareres, altsammen ved en Temperatur af ÷ 30° C. Først da kunde Forsøgene paabegyndes, og de kunde ikke fortsættes længere end 5—8 Minuter ad Gangen, da det blev nødvendigt at optøe de af Kulden stivnede Hænder ved en Ild, der tændtes paa Sneen. Paa Pietarintunturi var Veien ganske vist kun 3 Km., men man skulde stige op gjennem en Høide af 300 M. Disse Vanskeligheder og især Traadenes ufuldkomne Isolation og utilstrækkelige Styrke i Apparaterne bevægede Lemstrøm til at opgive videre Forsøg af denne Art.

Nordlyset i Sodankylæ. Endskjøndt Nordlyset ofte viste sig med betydelig Styrke, frembød det dog ikke mange Forskjelligheder. Det begyndte i Reglen med en svag Bue paa den nordlige Himmel, som imidlertid snart udviklede sig til en skarp Bue, med et stribet Lys, der dannede ligesom et Draperi, som udbredte sig fra Øst til Vest. Draperiets Farve var ikke meget variabel, saa at Spectroskopet kun gav den sædvanlige guulgrønne Linie. Lyset var i Reglen af en guulhvid Farve med et svagt Anstrøg af Grønt.

Der blev imidlertid foretaget en anden Iagttagelse af langt større Interesse, nemlig, at den spectroskopiske »Reaction« fremkom, d. v. s. at Nordlyslinien $\lambda = 5569$ viste sig i nogle Tilfælde, naar Spectroskopet blev rettet mod et hvilketsomhelst Verdenshjørne, ja endog mod Zenith, uden at der

var noget Nordlys at see. Da denne Reaction fremkom ved klar Himmel, kan der ikke være Tale om, at den hidrørte fra Tilbagekastning. Iagttagelsesstedet maa have været indenfor Omraadet for en Nordlysudladning, men af saa svag Art, at det ikke kunde iagttages paa sædvanlig Maade. Nogle Gange fremkom Reactionen uden synligt Nordlys fra et smalt Belte af Himlen. Iagttagelsen kunde kun gjøres, naar alt andet Lys i fulde 5 Minuter i Forveien var bleven holdt borte fra Øiet. Det smalle Belte laa i Retning af nogle 300 M. høie Bakketoppe, der vare henved 30 Km. fjernede fra Stedet. Efter Lemstrøms Mening skyldtes Nordlysreactionen det ovenfor beskrevne phosphoragtige Lys, som er bleven iagttaget over Bakketoppe i Lapland og Spitsbergen.

Den phosphoragtige Lysning. Ikke sjeldent bliver den Polarreisendes Opmærksomhed henledet paa en eiendommelig mild Lysning om Natten. Da Overgangen fra Dag til Nat foregaaer meget gradviis i Polaregnene i Sammenligning med sydligere Bredegrader, maa man imidlertid have sin Opmærksomhed henledet udtrykkeligt derpaa for at klare sig dets Oprindelse. Er det først skeet, vil man imidlertid ofte lægge Mærke til det. Der er ingen Tvivl om, at Lysningen er af Nordlysets Art. Lemstrøm slutter af sine Iagttagelser, at hele det nordlige Lapland det meste af Vinternætterne er oplyst af et phosphoragtigt Lys, hvis Styrke varierer stærkt med Tid og Sted, men som utvivlsomt er Nordlys.

Det blev forsøgt at maale Nordlysbuens Høide ved Iagttagelse fra to Puncter, der laae 4,5 Km. fra hinanden i Nord og Syd. Stederne vare forbundne ved en Ledningstraad, der var bestemt til Undersøgelse af Jordstrømme, men nu blev forsynet med en Telephon ved hver Ende, for at man ved Samtale kunde blive enig om samtidig Iagttagelse. Ved et Nordlys med en Bue i Nord blev der foretaget Høidemaalinger; men skjøndt Buen saaes i Nord fra begge Steder, var Høiden dog hele 3° større ved den *sydlige* Station end ved

den nordlige. Det følger heraf, at de to Iagttagere ikke have seet samme Bue. Det Samme fremgaaer ogsaa af, at en Gang da den sydlige Iagttager telephonerede: »Ret Instrumentet mod det Sted, hvor den røde Seile viser sig,« kunde den anden Iagttager ikke opdage noget rødt Lys. Lemstrøm antager, at alle saadanne Høidemaalinger, der ere foretagne fra to Steder i stor indbyrdes Afstand, ikke ere til at stole paa, da Iagttagerne i dette Tilfælde aldrig see det samme Nordlys. Han mener, at man tidligere har havt meget overdrevne Forestillinger om Nordlysets Høide.

Undersøgelser over Jordstrømme. I 1871 undersøgte Lemstrøm Jordstrømmene paa to Steder i Lapland, nemlig Kittilæ (Br. 67° 40′) og Enare (68° 55′) med 1,5 Kilom. lange, 0,4 Mm. tykke Kobbertraade. Der blev lagt Traade ud baade i Ø—V og i S—N. Hver Ende af Traaden var forsynet med en Platinplade (10 Cm. lang, 5 Cm. bred), der blev gravet 0,7—0,9 M. dybt ned. Udslaget var meget større paa det sydlige Sted end paa det nordlige. Skjøndt disse Forsøg ikke bleve foretagne samtidigt, og Jorden paa det ene Sted var frossen, paa det andet ikke, mener Lemstrøm dog af dem i Forbindelse med Forsøg fra 1882—1883 i Sodankylæ og Kuttala at kunne slutte, at Jordstrømmene ophøre med en vis Breddegrad. Han mener endvidere, at der er den Forbindelse mellem Nordlysenes og Jordstrømmenes Fremkomst, at de sidste skyldes den Elektricitet, som i Nordlysbæltet (see d. T. 1881, S. 180) strømmer fra Atmosphæren ned i Jorden, efter først at have dannet Nordlyset. (*Nature*, Bd. 28, 1883, S. 60 og 107.) K. P.

Om Lyset fra Flammer, af W. Siemens. Lyset fra klart lysende Flammer hidrører som bekjendt fra faste eller flydende Smaadele, som bringes i Gløl ved den fra de chemiske Processer udviklede Varme. Luftarter, som ikke udskille faste eller flydende Stoffer under Forbrændingen, brænde med en forholdsviis svagt lysende Flamme af blaalig Farve,

der dog varierer med den brændende Luftart. Man pleier at sige, at dette Lys hidrører fra, at de stærkt ophedede Luftarter i Flammen selv gløde. Afgjørende Forsøg over, hvorvidt Luftarter virkelig kunne bringes til at lyse alene ved Ophedning, have hidtil ikke været udførte.

Af forskjellige Grunde kunde saadanne Forsøg ikke udføres i et Laboratorium. Det gjaldt om at ophede Luften i et Rum meget stærkt, uden at der i Rummet foregik nogen Forbrænding, og uden at Luften var i saa stærke Strømninger, at den reiste Støvet. W. Siemens henvendte da sin Opmærksomhed paa en Regenerativovn og bevægede sin Broder, der anvender en saadan i en Glasfabrik i Dresden, til at gjøre et Forsøg. Der blev brugt en Ovn, som stod i et Rum, der kunde gjøres fuldkomment mørkt om Natten. Ovnen havde en Ildstedflade, der var omtr. 2,5 M. lang og 1,5 M. bred, og Ovnrummets største Høide var omtr. 160 Cm. Midtveis i hver af de lange Sider af Rummet var der en Aabning, saa at man kunde see tværs igjennem Ovnrummet. Ovnen kunde med Lethed opvarmes saa stærkt, som de af særligt ildfaste Steen byggede Vægge kunde taale det, d. v. s. til Staalets Smeltepunct, altsaa mellem 1500° og 2000° C. Naar denne Temperatur var bleven naaet, og man derpaa afspærrede al yderligere Tilgang af Luft og Gas til Ovnen, saa beholdt de ophedede Vægge i længere Tid derefter nogenlunde samme Varmegrad, naar enhver Luftudvexling med Rummet udenom blev forhindret. Nu blev der opstillet en Række af sværtede Skærme foran Ovnaabningerne, hver med en Aabning i Midten, saa at man kunde see gjennem Ovnen, uden at Straaler fra de gløende Ovnvægge kunde naae Øiet. Efterat al Strømning i Ovnen var ophørt, og alt Lys var holdt ude af Rummet udenom, saa at der herskede fuldstændigt Mørke i dette, kunde Øiet end ikke opdage det ringeste Lysskjær fra den stærkt ophedede Luft inden i Ovnen. Enhver Flamme eller den ringeste Støvmængde, som blev sat i Bevægelse i Ovnen, op-

lyste derimod Synsfeltet. Man maatte derfor vente med at gjøre Iagttagelsen, indtil Støvet, der var bleven reist ved Luftstrømmen under Forbrændingen, havde lagt sig.

Heraf maatte sluttes, at den hidtil gjældende Anskuelse, at stærkt ophedede Luftarter gløde, ikke kan være rigtig. I Ovnen fandtes Forbrændingsproducterne blandede med atmosphærisk Luft, altsaa Ilt, Qvælstof, Kulsyre og Vanddamp. Ingen af disse Luftarter var altsaa selvlysende. Det svage Lys, som en Flamme udsender, der brænder, uden at der udskilles faste eller flydende Stoffer, kan følgeligt ikke skyldes en simpel Glødning. Siemens blev herved ledet til at undersøge, om de ophedede Luftarter heller ikke udsendte Varmestraaler. Forsøg, som bleve anstillede med Thermosøiler foran Ovnaabningen, mislykkedes imidlertid paa Grund af Aabningens Lidenhed og den store Afstand til Ovnen. Ved et andet simpelt Forsøg fandt Siemens senere, at saadanne Luftarter udsende Varmestraaler. Han tændte en lysende Gasflamme med ringformig Brænder og Glasskorsteen. Et vandret Rør, der var bevægeligt om en lodret Axe, og hvori en Thermosøile var anbragt, blev stillet noget høiere end det øverste af Skorstenen; denne og selve Flammen blev dækket med en Skærm. Saasnart Røret blev rettet mod den fra Skorstenen opstigende Luftstrøm, fremkom der et Udslag i Galvanometret, medens der næsten ingen Afvigelse i Naalens Stilling viste sig, naar Røret havde en anden Stilling. Mængden af Varmestraaler, der udgik fra de ophedede Luftarter, var dog ringe, imod hvad faste Legemer udsende; naar der blev bragt et Stykke fiin Metaltraad ind i Luftstrømmen, voxede Udslaget nemlig meget stærkt. Udslaget, der hidrørte fra Luften, var imidlertid dog for stort, til at det kunde skyldes medrevne Støvpartikler.

Da Øiet vel næppe er saa følsomt for Lysstraaler som Thermosøiler for Varmestraaler under de Forhold, ved hvilke Iagttagelserne fandt Sted ved Forsøgene med Regenerativovnen,

antager Siemens det for muligt, at man ved andre Midler vil kunne finde, at der udgaaer svage Lysstraaler fra den ophedede Luft. At Flammernes blaalige Lys imidlertid ikke kan forklares derved, fremgaaer ved en Betragtning af selve Flammen. Naar man sørger for en hurtig Blanding af den brændende og den ildnærende Luftart, bliver Flammen kortere, fordi Forbrændingsprocessen foregaaer hurtigere end ellers, og samtidigt bliver den hedere, fordi der bliver indblandet en mindre Mængde kold Luft i den. Paa lignende Maade bliver Flammen kortere og hedere, naar Luftarterne blive stærkt opvarmede før Forbrændingen. Da de opstigende Forbrændingsproducter kun afkøles lidt under den første Opstigen fra Flammen, maatte man vente, at Flammen forlængede sig under de nævnte Forhold, hvis Luftarterne vare selvlysende. Flammens Lys ophører imidlertid i en skarpt begrændset Flade og falder aabenbart sammen med Fuldbringelsen af den chemiske Proces. Det maa derfor antages at være selve denne Proces og ikke den derved fremkaldte Ophedning af Forbrændingsproducterne, som Lyset skylder sin Oprindelse. Antager man, at Luftmoleculerne ere omgivne af en Ætheratmosphære, maa der samtidigt med den chemiske Forbindelse, som disse Molecüler indgaae, skee en Forandring i Ætherens Fordeling. Den herved foraarsagede Bevægelse af Ætherdelene maa fremkalde Svingninger, og fra disse kunne Lys- og Varmebølger have deres Oprindelse. Paa lignende Maade antager Siemens, at Luftarter bringes til at lyse ved elektriske Udladninger. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 18, 1883, S. 311.) K. P.

Underviisningsforsøg over Magnetismen. 1. Den sædvanlige Maade at paavise Kraftlinierne i det magnetiske Felt bestaaer i at strøe Fiilspaaner paa et vandret Stykke Papir, under hvilket en Magnet er anbragt. Den er forsaavidt mangelfuld, som det paa Papiret liggende Jernspaan hindres i sin frie Bevægelse ved Gnidningsmodstanden, som den møder deels fra sine Nabodele, deels fra Papiret. For at

undgaae denne Ulempe lagde Frankenbach en Magnet under en med Vand fyldt Glastallerken og bestrøede Vandets Overflade med Jernfiilspaan, som flyde paa Vandet ved forsigtig Paastrøning. Under Paavirkning af den neden under liggende Magnet gruppere Jernspaanene sig i de smukkeste Curver, som variere med den anvendte Magnets Form, Størrelse og Styrke, ligesom ogsaa med Jernspaanenes Størrelse og Reenhed. Curverne overgaae langt de Figurer, man frembringer paa Papir i Henseende til Fuldkommenhed, Regelmæssighed og Nøiagtighed. Særdeles smukt grupperer sig et tyndt Lag af fiint chemisk reent Jernpulver (ferrum reductum). Methoden giver ogsaa interessante Resultater ved at anvendes paa naturlige Magneter, magnetiserede Jernplader og Ringe.

2. Strøer man Jernfiilspaan paa en rolig Vandoverflade, blive de ikke liggende roligt; de blive nemlig til Magneter under Indflydelse af Jordmagnetismen og gruppere sig under Paavirkning af den gjensidige Tiltrækning og Frastødning til prægtige (»wunderschönen«) Figurer med et krystallinsk Præg. Ved Anvendelse af grovere Fiilspaaner mindede Figurdannelsen om en Vandflade, der er i Begreb med at fryse, medens den ved finere Jernpulver mindede om en mat bedugget Vinduesrude, der er i Færd med at fryse. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 18, 1883, S. 703.) K. P.

Et Instrument til at maale Styrken af Lydsvingninger i Luften. Dette Instrument, construeret af Rayleigh, er grundet paa et Forsøg, der er beskrevet i Proc. Roy. Soc., Mai 1881, S. 110. Af Forsøget fremgaaer, at en let Skive, der befinder sig i Luft, hvori der foregaaer Lydsvingninger, viser Tilbøielighed til at stille sig vinkelret paa Lydsvingningernes Retning, naar den kan dreie sig om en Diameter. Apparatet bestaaer af et vandret Rør, hvori der kan frembringes staaende Svingninger. Ved den ene Ende er Røret lukket med en Glasplade. Midt i det svæver et let

Speil, hvortil er fæstet en Magnet med ringe magnetisk Moment, ophængt i et Silkespind. Speilet danner en Vinkel paa 45° med Rørets Axe, naar det er i Ligevægt. Ud for Speilet er der anbragt et Vindue i Rørets Side. Røret er forlænget med et andet, som kan glide udenom den aabne Ende af det første. Bringes Røret til at tone med en saadan Bølgelængde, at Speilet befinder sig midt imellem to Knuder, vil dette dreies en lille Vinkel ud fra sin Ligevægtsstilling, større eller mindre efter Lydens Styrke. For at maale Vinklen, er der anbragt en Lampe, som gjennem en Spalte sender Lys ind gjennem Glaspladen, der lukker for Enden af Røret. Lyset kastes af Speilet ud gjennem Vinduet mod en Linse, som danner et Billede af Spalten paa en Maalestok, der er anbragt parallelt med Røret. Instrumentet har hidtil givet tilfredsstillende Resultater. Hvad der meest forbauser ved dets Brug, er den store Forskjel, det viser paa Lyd, som man har skjønnet lige stærke, naar man har hørt dem den ene *efter* den anden. (*Philos. Magas.* 1882, S. 186.)

K. P.

Bidrag til Spørgsmaalet om Svovlets Valens, af C. W. Blomstrand. I »Oversigt over det kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger« 1882 har Prof. Blomstrand meddeelt Resultaterne af nogle særdeles interessante Forsøg paa at fremstille svovlholdige Metalbaser, svarende til de tidligere bekjendte Metalammoniakforbindelser, for derved at finde et nyt Bevis for, at Svovlet kan optræde tetravalent.

Paa samme Maade som vi i Metalammoniakforbindelserne ifølge Blomstrands Anskuelse betragte Qvælstoffet som pentavalent, medens det, førend Ammoniakken indtraadte i Metalforbindelsen, var trivalent, kunde man vente, at Svovlet i tilsvarende svovlholdige Forbindelser kunde optræde som tetravalent, medens det førend Forbindelsen dannedes, var tilstede som divalent; altsaa:



$$MCl + \overset{III}{N}H_3 = M.\overset{V}{NH_3}.Cl$$ analogt med



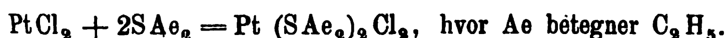
$$MCl + \overset{II}{S}R_2 = M.\overset{IV}{SR_2}.Cl$$

hvor M er Metal og R et Radikal.

Vi skulde altsaa faa Metalsulphiner analoge med Metalaminer.

Forsøgene, der bleve anstillede med Kaliumplatinchlorure som Udgangspunkt, gave alle det formodede Resultat og bekræftede saaledes fuldstændigt Blomstrands Anskuelser, hvilke han allerede tidligere har fremsat i sin »Chemie der Jetzzeit.«

Ved Rystning af Kaliumplatinchlorure med Svovlæthyl, hvilke Stoffer anvendes nøiagtigt i Forholdet $PtCl_2 : 2(C_2H_5)_2$, dannes den søgte Forbindelse som et guult uopløseligt Bundfald efter Reactionen



$PtCl_2 + 2SAe_2 = Pt(SAe_2)_2Cl_2$, hvor Ae betegner C_2H_5.

Med dette Chlorid som Udgangspunct har Blomstrand fremstillet en Deel andre Forbindelser.

Analogt med Navnene Platosamin og Platosæthylamin for de tilsvarende qvælstofholdige Radicaler $Pt(NH_3)_2$ og $Pt(NAe_3)_2$ bliver det svovlholdige Radical $Pt(SAe_2)_2$ at betegne Platosæthylsulphin.

De til ovenomtalte Chlorid svarende Haloidforbindelser ere i Reglen uopløselige i Vand, temmelig letopløselige i Viinaand, vanskeligere i Æther, men let i Svovlkulstof og navnligt i Chloroform, Chloridet har en guul, Jodidet en rød Farve.

De krystallisere bedst af deres Opløsning i Alkohol eller Svovlkulstof og Krystallerne forandres ikke kjendeligt i Luften; tillige ere de temmelig bestandige, hvilket tydeligst fremgaaer deraf, at Blomstrand kunde underkaste det platinholdige Chlorid deelviis Sublimation ved forsigtig Ophedning, uden at det derved tilsyneladende mistede nogen af sine eiendommelige Egenskaber; ved stærk Hede sønderdeles det fuldstændigt.

Forbindelserne med Iltsyrerne ere gjennemgaaende letopløselige i Vand, og kun Sulphatet $Pt(SAe_2)_2 SO_4 + 7H_2O$ har Blomstrand fremstillet i tydelige Krystaller, medens Nitratet og det normale Phosphat kun faaes i Form af sirupstykke Vædsker. Nitritet er derimod tungtopløseligt og danner smaa sneehvide Krystaller; selve den frie Base er letopløselig i Vand med alkalisk Reaction.

Blomstrand har tidligere paaviist som en gjennemgaaende Lov, at det er muligt at bringe Platosaminerne saavelsom Platocyaniderne og Platonitriterne til directe at optage Cl_2, Br_2 o. s. v., idet det divalente Platin $\overset{II}{Pt}$ (platosum) bliver tetravalent $\overset{IV}{Pt}$ (platinicum); det samme lykkes ogsaa med de her omtalte Sulphiner; $\overset{II}{Pt}(SAe_2)_2 Cl_2$ optager Chlor og bliver til $Cl_2 \overset{IV}{Pt}(SAe_2)_2 Cl_2$ o. s. fr. Disse Forbindelser ere tungere opløselige end de tilsvarende Platosumforbindelser, og Krystallerne ere derfor i Reglen meget smaa.

Behandles det ovenomtalte Sulphat med Brom, dannes dog intet Bromosulphat, men hovedsageligt Bromobromid, idet i Almindelighed Iltsyrerne uddrives af Halogenerne.

Prof. Blomstrand har tillige forsøgt at fremstille Platodisulphinbaser, svarende til Platodiaminbaserne og skjøndt det viste sig, at den dannede Forbindelse var altfor ubestandig til sikkert at kunne isoleres, var det dog udenfor al Tvivl, at Forbindelsen existerede.

Behandles Platosæthylsulphinchlorid med 2Mol. SAe_2 under Omrystning med temmelig meget Vand, dannes en smøragtig Masse, men naar denne overlades til sig selv i eet Døgn, omdannes den til en bleggul klar Opløsning og en guul Olie, der flyder ovenpaa; denne Olie bestaaer af Svovlæthyl og findes i samme Mængde som fra Begyndelsen blev anvendt; Opløsningen giver efterhaanden ved Henstand i et aabent Kar Krystalskorper, der i analytisk Henseende have samme Sammen-

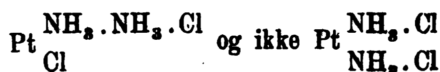
sætning, som det oprindeligt anvendte Platosæthylsulphinchlorid, men hvis Egenskaber væsenligt ere ændrede.

Medens det oprindelige Chlorid smelter ved 81°, smelter det omdannede Chlorid ved 106°; tillige er Farven og Krystalformen afvigende fra den oprindelige.

Blomstrand forklarer dette paa følgende Maade:

Det vil paa Grund af Analogien med de tilsvarende Qvælstofforbindelser være berettiget at antage, at Reactionen saavel hos Sulphinbaserne som hos Aminbaserne fra Begyndelsen af foregaaer paa tilsvarende Maade; ligesom Platinets Nærværelse bevirker, at de trivalente Qvælstofatomer blive pentavalente og derved faae Evne til at binde hinanden indbyrdes til et kraftigere Hele, saaledes kunde nu noget tilsvarende finde Sted med Svovlet.

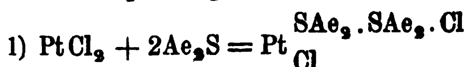
Det er bekjendt, at man ved Behandling af Kaliumplatinchlorure med Ammoniak først faaer Peyrones Chlorid, hvis Formel er:



$$Pt\begin{matrix} NH_3 . NH_3 . Cl \\ Cl \end{matrix} \quad \text{og ikke} \quad Pt\begin{matrix} NH_3 . Cl \\ NH_3 . Cl \end{matrix}$$

Platosemidiamin.

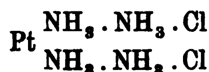
Den oprindelige Reaction skulde analogt hermed være



$$1) \; Pt Cl_2 + 2Ae_2S = Pt\begin{matrix} SAe_2 . SAe_2 . Cl \\ Cl \end{matrix}$$

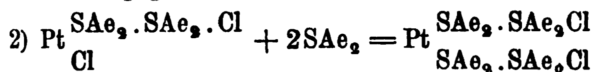
Platosemidiæthylsulphinchlorid.

Sættes yderligere Ammoniak til Peyrones Chlorid dannes



$$Pt\begin{matrix} NH_3 . NH_3 . Cl \\ NH_3 . NH_3 . Cl \end{matrix}$$

Analogt hermed skulde Sulphinbasen ved Behandling med 2Mol. SAe_2 give



$$2) \; Pt\begin{matrix} SAe_2 . SAe_2 . Cl \\ Cl \end{matrix} + 2SAe_2 = Pt\begin{matrix} SAe_2 . SAe_2Cl \\ SAe_2 . SAe_2Cl \end{matrix}$$

Platodiæthylsulphinchlorid.

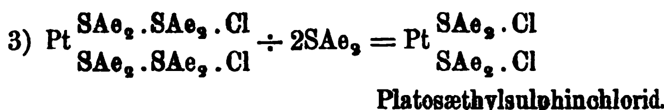
Ophedes Forbindelsen $Pt\begin{matrix}NH_3.NH_3Cl\\NH_3.NH_3Cl\end{matrix}$ bortgaaer $2NH_3$ og man faaer derved



Gerhardts Platosaminchlorid $Pt\begin{matrix}NH_3Cl\\NH_3Cl.\end{matrix}$

Den analoge Reaction foregaaer langt lettere hos Sulphinbasen allerede ved almindelig Temperatur.

Den ovenfor omtalte Udskillelse af Svovlæthyl maa derfor foregaae efter Formlen



$$3)\ Pt\begin{matrix}SAe_2.SAe_2.Cl\\SAe_2.SAe_2.Cl\end{matrix} \div 2SAe_2 = Pt\begin{matrix}SAe_2.Cl\\SAe_2.Cl\end{matrix}$$

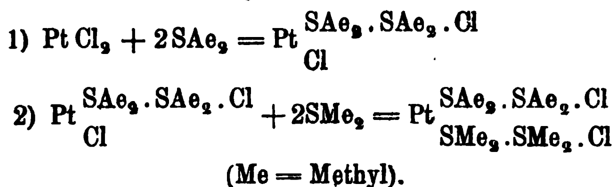
Platosæthylsulphinchlorid.

Aarsagen til, at de to tidligere omtalte Sulphinchlorider havde samme procentiske Sammensætning, men forskjellige Egenskaber, skulde altsaa være, at det ene var sammensat



$\overset{II}{Pt}\begin{matrix}SAe_2.SAe_2.Cl,\\Cl\end{matrix}$ det andet derimod $\overset{II}{Pt}\begin{matrix}SAe_2Cl\\SAe_2Cl\end{matrix}$

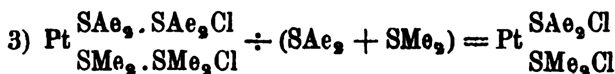
Saafremt denne Anskuelse var rigtig, maatte den kunne bevises paa en Maade, der var analog med den Williamson anvendte, for at bevise sin Æthertheories Rigtighed, idet man tilsidst tilsatte Svovlmethyl i Stedet for Svovlæthyl; Processerne skulde da forløbe paa følgende Maade:



$$1)\ PtCl_2 + 2SAe_2 = Pt\begin{matrix}SAe_2.SAe_2.Cl\\Cl\end{matrix}$$

$$2)\ Pt\begin{matrix}SAe_2.SAe_2.Cl\\Cl\end{matrix} + 2SMe_2 = Pt\begin{matrix}SAe_2.SAe_2.Cl\\SMe_2.SMe_2.Cl\end{matrix}$$

(Me = Methyl).



$$3)\ Pt\begin{matrix}SAe_2.SAe_2Cl\\SMe_2.SMe_2Cl\end{matrix} \div (SAe_2 + SMe_2) = Pt\begin{matrix}SAe_2Cl\\SMe_2Cl\end{matrix}$$

Det er naturligt at antage at de Grupper (SAe_2 og SMe_2), der oprindeligt ere bundne directe til Platinet, vedblivende efter Spaltningen bindes dertil, og at de Grupper, der udskilles, ere bundne til Svovl, da dette i sin tetravalente Form ikke

besidder Kulstoffets store Tilbøielighed til indbyrdes Binding mellem Atomerne. Forsøget bekræftede den ovenfor omtalte Anskuelses Rigtighed; dog viste det sig ved Forsøg med forskjellige Alkoholsulphider, at disse ikke alle kunne anvendes med samme Held; saaledes foregaaer Reactionen med Amylsulphid paa en heelt anden Maade end ovenfor nævnt.

Det er imidlertid ikke alene Alkoholradicalerne, der kunne ombyttes med andre, i disse Forbindelser; ogsaa Platinets Rolle kan overtages af et andet Metal, hvilket maa gjøres til Gjenstand for videregaaende Undersøgelser; ogsaa *Guld* danner Sulphinchlorider, der dog ere temmeligt ubestandige; Forsøg med *Rhodium* har ligeledes viist, at dette Metal i denne Henseende ligner Platinet, om end Forbindelserne dannes vanskeligere.

Det vil være af Interesse at kunne danne Mellemformer mellem de rene Qvælstof- og Svovlbaser, saavelsom at anvende andre Elementer af Svovlgruppen; Blomstrand har forberedt videregaaende Undersøgelser i denne Retning.

Hvad der hidtil er meddeelt tjener imidlertid til et tydeligt og værdifuldt Beviis for Svovlets Tetravalens.

(*Oversigt over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl.* 1882 S. 251; og *Journ. f. pr. Chemie* 1883, Bd. 27, S. 161.)

O. T. C.

Orthophosphorsure Dobbeltsalte af Barium og Alkalimetallerne. Barythydrat opløses som bekjendt i kjendelige Mængder i concentrerede Opløsninger af Alkalisilicater; sætter man til en saadan Opløsning, der indeholder Baryt og Alkalisilicat, en Opløsning af phosphorsuurt Natron, fremkommer i Begyndelsen intet Bundfald, men ved heftig Rystning antager Blandingen et mælket Udseende, idet der dannes et krystallinsk Bundfald, der bestaaer af mikroskopiske Hexaedre; A. Schulten, der har bemærket dette, fremstiller større Krystaller af dette Product, idet han opvarmer Blandingen af Kaliumsilicat

og Baryt til Kogning og derpaa tilsætter en Opløsning af Kaliumsilicat, hvortil er føiet en bestemt Mængde phosphorsuurt Kali; efterat Opløsningerne ere blandede, bemærker man ofte en svag Opalisering, der lidt efter lidt forsvinder, og efter Afkjøling udstilles smukke kubiske Krystaller; man maa kun anvende en ringe Mængde Barytvand og phosphorsuurt Kali i Forhold til den anvendte Mængde Kaliumsilicat, da i modsat Tilfælde de udskilte Krystaller bedækkes med et amorpht Bundfald, der er vanskeligt at fjerne fuldstændigt.

Krystallerne vaskes hurtigt med koldt Vand og tørres mellem Filtrerpapir. De ere letopløselige i fortyndet Saltsyre, idet de derved efterlade en ringe Mængde Kiselsyre (c. 1 pCt.); betragtes denne som Ureenhed, giver Analysen af Saltet Sammensætningen $KBaPO_4 + 10H_2O$.

Krystallerne forvittre lidt i Luften.

Natronsaltet fremstilles paa analog Maade og indeholder indtil 2 Proc. Kiselsyre som Ureenhed; Sammensætningen er $NaBaPO_4 + 10H_2O$.

Dannelsen af disse Dobbeltsalte skyldes sandsynligviis den langsomme Decomposition af de Dobbeltsilicater, der dannes ved Tilsætning af Barytvand til Alkalisilicaterne, ved de phosphorsure Alkalier. (*Bulletin soc. chim.*, Bd. 39, 1883, S. 500.)

O. T. C.

Om de forskjellige Modificationer af Bromsølv og Chlorsølv. Stas beskrev i 1874 *sex* forskjellige Modificationer af Bromsølv, nemlig to hvide (een fnugget og een pulverformig), to gule (ligeledes een fnugget og een pulverformig), een kornet guulhvid og een krystalliseret eller smeltet. Om den kornede Modification, der dannedes ved Fældning af meget fortyndede Opløsninger af Sølvnitrat og Bromid ved Koghede, bemærkede Stas, at det overfor Lyset var det følsomste Legeme, han kjendte, idet allerede 2—3 Secunders Belysning ved den

blaalige Farve af en Bunsensk Brænder var tilstrækkelig til at gjøre det mørkt. Først i 1878 blev man egentlig opmærksom paa denne Iagttagelses Vigtighed, og den har senere havt den største Betydning for Photographien, efterat man havde bemærket, at Bromsølv, der var fældet i gelatineholdige Vædsker, blev langt mere følsomt ved Kogning i længere Tid eller ved Digerering i flere Dage; man fremstillede derefter »Bromsølvgelatineemulsion« og dermed præparerede Plader, der vare 20 Gange saa følsomme som de hidtil anvendte Jodsølvcollodiumplader; denne høie Grad af Følsomhed hos Bromsølvgelatinepladerne var saa meget mere mærkelig, som Bromsølvcollodiumpladerne vare langt mindre følsomme (1/4) end en god almindelig Jodbromsølvcollodiumplade; talrige Undersøgelser have imidlertid givet det Resultat, at den omtalte Forskjel i Følsomheden er begrundet i Existensen af forskjellige Modificationer af Bromsølv. Monckhoven antog kun to Modificationer af Bromsølv, en *hvid*, der fældes ved almindelig Temperatur af en gelatine- eller collodiumholdig Bromidopløsning med Sølvnitrat, og en *grøn*, der fældes i Gelatineopløsning ved høiere Temperatur. Andre Chemikere angive atter andre Modificationer, og Herman W. Vogel har nu, for at skaffe Klarhed i Spørgsmaalet, anstillet en Række Undersøgelser, for hvilke der i det følgende skal gjøres Rede.

Vogel benyttede de meest forskjellige Methoder til Fremstilling af Bromsølv; han dannede det i bromidholdige Gelatine- eller Collodiumopløsninger som »Emulsion«, deels ved almindelig Temperatur, deels ved Opvarmning; Emulsionen blev heldt ud paa Pladen og tørret; ligeledes forsøgte han at lade Bromsølvet sætte sig langsomt i Gelatineopløsningen og præparere Plader med Bundfaldet, ligesom han ogsaa fældede reent Bromsølv af vandig eller viinaandig Opløsning og gjorde Prøver med det derved dannede Bundfald.

Resultatet var, at det viste sig, at man kan skjelne mellem *to* forskjellige Modificationer af Bromsølv, een, der fældes

af vandig, og een, der fældes af viinaandig Opløsning; den første benævner Vogel: »blaafølsom«, den anden: »indigofølsom«, efter det Sted i Solspectret, der paavirker dem stærkest. Det er ligegyldigt, om Opløsningen indeholder Collodium eller Gelatine, om Fældningen foretages med Bromidet eller med Sølvsaltet i Overskud, om den foretages ved almindelig Temperatur eller under Opvarmning, og om Bromsølvet er behandlet med Ammoniak eller ei; Betingelsen er kun, at man til Fremstilling af indigofølsomt Bromsølv anvender Opløsninger, der ere tilberedte ved Hjælp af 96 pCt. holdig Alkohol.

De to nævnte Modificationer af Bromsølv adskille sig ikke alene ved deres forskjellige Følsomhed overfor Spectret, men ogsaa i mange andre Henseender:

1) Det af Alkohol fældede Bromsølv lader sig ikke fordele i en Gelatineopløsning ved Rystning, hvorimod dette med Lethed lader sig udføre med det af vandig Opløsning fældede. Overfor Collodium er netop det omvendte Tilfældet, dog næppe i saa udpræget en Grad.

2) Det blaafølsomme Bromsølv reduceres langt vanskeligere til Metal end det indigofølsomme.

3) De vise et forskjelligt Forhold overfor chemiske og optiske Sensibilisatorer.

4) Det blaafølsomme Bromsølv er betydeligt mere følsomt overfor de chemiske end overfor de physiske Fixeringsmidler, hvorimod det indigofølsomme ikke viser en saa betydelig Forskjel.

5) De vise et forskjelligt Forhold overfor Varme, idet det blaafølsomme Bromsølv, der er fremstillet med Anvendelse af Overskud af Bromid, bliver betydeligt mere følsomt efter Ophedning med Vand i længere Tid, hvorimod det indigofølsomme ikke blive mere følsomt efter Ophedning.

Fremstillingen af de nu anvendte særdeles følsomme Gelatineplader beroer netop paa den Evne, det blaafølsomme Bromsølv besidder, til at blive mere følsomt ved Opvarmning.

Det er ikke lykkedes Vogel at overføre den ene Modification directe til den anden.

Da Lysets Indvirkning beroer paa en Reduction, skulde man tro, at det lettest reducible Bromsølv, det indigofølsomme, ogsaa skulde være det mest følsomme overfor Lysets Indvirkning; dette er dog ikke Tilfældet; Aarsagen hertil er, at det ikke er den chemiske Reductionsevne, men derimod Absorptionsevnen for Lyset, der her først kommer i Betragtning; denne optiske Absorptionsevne er betydelig større hos det stærkt blaafølsomme Bromsølv, og derfor paavirkes det stærkere af Lyset.

Med Hensyn til *Chlorsølvet* har Stas constateret Existensen af 4 Modificationer, en geléagtig, en osteagtig fnugget, en pulverformig og en kornet krystallinsk, der faaes ved Smeltning.

Eder har fornylig viist, at Chlorsølvgelatineemulsion tiltager i Følsomhed ved Kogning, og Abney underkastede saavel Gelatinechlorsølv som Collodiumchlorsølvemulsion Spectrets Indvirkning; det har viist sig, at Chlorsølvet er stærkest følsomt for det violette og Ultraviolette; dog afvige de forskjellige Forskeres Angivelser noget indbyrdes, hvilket har sin Grund i at Solspectrets Intensitet, navnlig for den violette Deels Vedkommende, er afhængigt af Atmosphærens varierende Gjennemsigtighed.

Vi finde hos Chlorsølvet lignende Forskjelligheder som hos Bromsølvet, naar det er fældet af vandig eller viinaandig Opløsning; Chlorsølvgelatine viste med Hensyn til Farvefølsomhed en betydelig Afvigelse fra Chlorsølvcollodium og Vogel skjelner derfor mellem det ultraviolet følsomme Chlorsølv (Gelatinechlorsølv) og det violetfølsomme (Collodiumchlorsølv). (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 1170.

O. T. C.

Om den Indflydelse, som den kunstige Belysning har paa Luften i lukkede Rum, af Ferd. Fischer. Der foreligger allerede Forsøg over Luftens Fordærvning som Følge af kunstig Belysning (Zeitschrift f. Biologi, 1867, S. 117 og 1876, S. 315), men da de ere foretagne i Rum med stærk naturlig Ventilation, have de kun nogen Værdi for selve de omtalte Rum.

Fischer gaaer en anden Vei, idet han beregner Forbrændingsproducternes Sammensætning og Mængde. For Belysningsgas gaaer han ud fra Gassen i Hannover (s. *Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 246, S. 325), hvoraf 1 Cbm. til sin Forbrænding bruger 1,12 Cbm. Ilt og giver 0,57 Cbm. eller 1,13 Kgr. Kulsyre og 1,07 Kgr. Vanddamp*). Paa tilsvarende Maade forholder det sig med de øvrige Belysningsstoffers Iltforbrug, saa at Luftens Forandring ved dette Tab af Ilt ikke kan komme i Betragtning, sammenlignet med dens Fordærvning gjennem den ved Forbrændingen dannede Kulsyre og Vanddamp, som nedenstaaende Sammenstilling viser:

Belysnings-stof	Proc. Sammensætning Kulstof	Brint	Ilt	1 Kgr. kræver til Forbrænding Ilt Kgr.	1 Kgr. leverer Kulsyre Kgr.	Vand Kgr.
Stearin	76,1	12,5	11,4	2,92	2,79	1,13
Roeolie	77,2	13,4	9,4	3,04	2,83	1,21
Tælle	78,1	11,7	9,3	2,91	2,86	1,05
Hvalrav	81,6	12,8	5,6	3,14	2,99	1,15
Vox	81,8	12,7	5,5	3,14	3,00	1,14
Petroleum	85,2	14,8	—	3,45	3,12	1,33
Paraffin	85,7	14,3	—	3,43	3,14	1,29

Efter Forsøg, anstillede af en Commission i Paris (*D. Pol. J.*, 1883, Bd. 248, S. 205) giver 1 HK (Hestekraft) i

*) 1 Cbm. kjøbenhavnsk Gas bruger 1,15 Cbm. Ilt og leverer 1,04 Kgr. Kulsyre og 0,98 Kgr. Vanddamp (s. d. T., 1877, S. 291.)

den elektriske Lysbue ved eensrettede Strømme 71 til 113, ved elektriske Blus 25 til 52 og ved Glødelys 12 til 22 Carcels Blus. Til en Lysevne lig 100 tydske Normal-Paraffinlys (»Vereinskerzen«) kræves altsaa ved Buelys 0,09 til 0,25 HK., ved Glødelys 0,46 til 0,85 HK., svarende til en Varmemængde i Timen af resp. 57 til 158 og 290 til 536 Calorier; de i omstaaende Tabel opførte Priser herfor referere sig til Forsøg i Strassburg (*D. Pol. J.*, 1883, Bd. 247, S. 266). En parisisk Carcellampe brænder i Timen 42 Gr. renset Roeolie, München-Normallyset 10,4 Gr. Stearin, det tydske Normal-Paraffinlys 7,7 Gr. Paraffin, det engelske Normallys 7,82 Gr. Spermacet. De i omstaaende Tabel herefter beregnede Mængder, saavelsom de efter Fr. Siemens (*D. Pol. J.* 1882, Bd. 244, S. 445) og Rüdorff (ibid., Bd. 243, S. 231) beregnede Mængder Belysningsgas svare altsaa til de gunstigst mulige Betingelser. De øvrige Angivelser ere beregnede efter Fischers egne Forsøg. Priserne gjælde for Hannover *).

Med Hensyn til Luftens Fordærvning kommer nærmest Kulsyre og Vand i Betragtning. Tabellen viser, at Petroleum giver mindst Kulsyre og Vanddamp, Lysgas og Tælle meest; ved Siemens' Regenerativgaslampe føres de udenfor Localet og komme derfor ikke i Betragtning.

Til Prøve for om ved kunstig Belysning ogsaa Producter af ufuldstændig Forbrænding Kulilte, Kulbrinter o. desl. gaae over i Luften og bidrage til at gjøre den ureen, sugede man ved Hjælp af et snevert Glasrør, som gik omtrent 2 Cm. ned i Lampecylindren, c. 12 L. Forbrændingsproducter bort, først gjennem Chlorcalcium- og et Kaliapparat, som skulde tilbageholde Vanddampe og Kulsyre, derefter gjennem et Rør med glødende Kobberilte, atter gjennem Chlorcalciumrør og gjennem

*) Priserne ere for 1 Cbm. Gas 18 Pf. (= 4,48 Kr. pr. 1000 engl. Cbfd.), 1 Kgr. Petroleum 18 Pf., Stearin og Paraffin 180, Tælle 160, raff. Roeolie 96, Spermacet 350 og Vox 400 Pf.

Til en Lysstyrke lig 100 Lys kræves pr. Time			Derved udvikles		
Belysningsmaade.	Mængde.	Priis i Pfenn.*)	Vand. Kgr.	Kulsyre Cbm. ved 0°.	Varme. c
Elektr. Buelys	0,09—0,25 HK	5,4—12,3	0	0	57—158
„ Glødelys	0,46—0,85 -	14,8—14,9	0	0	290—536
Siemens Regenerativlampe	0,35—0,56 Cbm.	6,3—10,1	-	-	c. 1500
Argand-Brænder	0,8 (til 2)	14,4	0,86	0,46	4860
2-Huls Brænder	2 (til 8)	36,0	2,14	1,14	12150
Petroleum, stor Rundbrænder	0,28 Kgr.	5,0	0,37	0,44	3360
Petroleum, lille Fladbrænder	0,60 -	10,8	0,80	0,95	7200
Roeolie, Carcellampe	0,43 -	41,3	0,52	0,61	4200
„ „Studerelampe“	0,70 -	67,2	0,85	1,00	6800
Paraffin	0,77 -	139	0,99	1,22	9200
Spermacet	0,77 -	270	0,89	1,17	7960
Vox	0,77 -	308	0.88	1,18	7960
Stearin	0,92 -	166	1,04	1,30	8940
Tælle	1,00 -	160	1,05	1,45	9700

Barytvand, og Resten opsamledes i et Gasometer. Ved de med Cylindre (Glas) forsynede Lamper kunde der paa denne Maade ikke paavises Kulilte og Kulbrinter eller i det Høieste Spor deraf, selv naar Flammens Størrelse varierede inden temmelig vide Grændser; de optraadte derimod, naar Flammen blev stærkt formindsket eller blev gjort ualmindeligt stor. Ved alle Lamper, der hidtil ere blevne undersøgte i denne Retning, tilførtes der et stort Overskud af Luft. Fladbrændere for Petroleum give ved normal Flammehøide 4—5 Proc. Kulsyre i Forbrændingsproducterne og c. 15 Proc. Ilt i Overskud, smaa Rundbrændere 5—6, store 5—8,5 Proc. Kulsyre og 9,3—14 Proc. Ilt. De Luftarter, som undvige fra den indre Cylinder af den

*) 1 Pfennig lig c. 0,88 Øre.

nedenfor beskrevne saakaldte »hygieiniske Normallampe« indeholdt f. Ex. ved Lysstyrken 15—16 Lys 5,7 og ved Lysstyrken 21 Lys 8,3 Proc. Kulsyre; i første Tilfælde blev der pr. Lys brugt 3,1 Gr., i sidste kun 0,28 Gr. Petroleum (saakaldet »Kaiserolie«). Argandbrændere gave 8—16 Proc. Ilt i Overskud. Men jo større Luftoverskudet er, desto lavere bliver Flammens Temperatur, desto mindre ogsaa dens Lysevne, indtil ved fortsat Formindskelse af Flammen Temperaturen tilsidst bliver saa lav, at en Deel af Gas bortgaaer ufuldstændigt forbrændt. Det maa derfor anbefales, idetmindste ved større Brændere, at indrette dem saaledes, at Tilførslen af Luft kan reguleres.

Luftprøver tagne umiddelbart over Spidsen af Flammen fra Spermacet- og Stearinlys saavelsom fra Tohuls-Brændere viste, naar Flammen var normal og Flammen rolig, ingen brændbare Luftarter eller kun Spor deraf; men saasnart Flammen var urolig, var Forbrændingen ufuldstændig.

Man behøver derfor ikke at befrygte, at Luften skal blive ureen af Kulilte og Kulbrinter, naar man anvender Brændere forsynede med Cylindre (Glas); Petroleumlamper lugte kun, naar Flammen er altfor stor eller for lille, eller naar Lampen ikke holdes reen. Ved alle frit brændende Flammer derimod indtræder den omtalte Forurening i større eller mindre Grad, da Luften sjældent er fuldstændigt rolig. Ved Belysningsgas kommer ogsaa i Betragtning, at Gassen kan strømme directe ud i Stueluften, naar Gasindlæget er daarligt gjort eller bliver passet slet; den indeholder desuden Svovl, som ved Forbrænding danner Svovlsyrling og Svovlsyre, der indvirker skadeligt paa Stueplanterne, maaskee ogsaa paa Beboerne og, efter Girard, endog paa Gardiner som Følge af Dannelse af Hydrocellulose. Forøvrigt komme ikke sjældent svovlholdige Olier i Handelen, saa at det i hvert Fald er bedst at føre Forbrændingsproducterne udenfor Localet.

Da der endnu ikke foreligger Maalinger af Varmeudviklingen ved den elektriske Belysning, er den bleven beregnet efter det anvendte Strømarbeide (1 HK = 630° i Timen). Ved Regenerativbrændere forbliver en større eller mindre Mængde af den udviklede Varme i det belyste Rum, alt efter de bortførte Forbrændingsproducters Mængde, saa at 1500° vel kan gjælde som Middeltal. Efter Favre og Silbermann giver Stearinsyre ved Forbrænding 9717°, Spermacet 10342°. Indtil der foreligger nøiagtige Forsøg over de andre Stoffer, vil man kunne antage, at Roeolie og Tælle har samme Forbrændingsvarme som Stearinsyre, Vox samme som Spermacet, medens man for Petroleum og Paraffin kan antage 12000°. De Tal, som ere angivne for disse Stoffer i Tabellen, ere derfor kun approximative.

Tager man Hensyn til, at der ved Belysning med Argandbrændere kræves 1 til 1,5 Cbm. Belysningsgas pr. 100 Lys, da leverer den almindelige Gasbelysning betydeligt mere Varme end Oliebelysning, hvilket kan blive saa meget mindre behageligt, som der samtidigt ogsaa dannes mere Kulsyre, men især, hvad der som oftest bliver overseet, langt mere Vanddamp, som gjør Luften særligt trykkende. Blandt Lysene ere Tællelysene de ufordeelagtigste.

Ved Arbeidslamper kommer foruden denne samlede Varme endnu *Straalevarmen* i Betragtning. Schuster og Baer i Berlin have construeret en saakaldet *hygieinisk Normallampe* (patenteret i Tydskland, Kl. 4, Nr. 21870, 1. Febr. 1882), hvor den almindelige Glascylinder er omgivet af en anden Cylinder, saaledes at Luft kan strømme op mellem begge Cylindre; derved holdes den omgivende Kuppel kjøligere. Maalninger viste nu, at medens Temperaturen mellem Cylinder og øvre Kuppel ved en lille Rundbrænder à 4 Lys var 54°, ved en større à 14 Lys var 65°, saa viste et ved Asbest fra den indvendige Cylinder adskilt Thermometer mellem de to Cylindre (ved en Lysstyrke lig 20 Lys) 111°, men mellem Kuppel og den ydre Cylinder kun 42°. Til en approximativ

Bestemmelse af Straalevarmen anvendtes dernæst et Geisler's Normalthermometer, hvis lille Qviksølvbeholder var sværtet med Tusch, idet det blev ophængt 15 Cm. fra den inderste Cylinder i Nærheden af Kuppelen; til Bestemmelse af Luftens Temperatur ophængtes ved Siden et tilsvarende Thermometer, som var beskyttet mod Straalevarmen ved en Asbestplade. Ved en Lufttemperatur af 21,5° viste det sværtede Thermometer gjennemsnitligt 22,4°, efter Fjernelsen af den ydre Cylinder 23,5° og endelig efter Fjernelsen af Kuppelen 29,1°, altsaa Temperaturdifferenser af 0,9°, 2° og 7,6°. Dobbeltcylindren formindsker altsaa virkeligt Varmeudstraalingen fra Lampekuglen, efterat denne selv allerede har tilbageholdt den største Deel af Flammens Varme, hvorved den rigtignok ogsaa tilbageholder 60 Proc. af Lysstraalerne; dette sidste kommer dog mindre i Betragtning ved Arbeidslamper, da det her især kommer an paa de fra Kuppelens indvendige Flade tilbagekastede Lysstraaler.

Fischer har søgt at dæmpe Straalevarmen ved sin Arbeidslampe ved at omgive den sædvanlige indknebne Cylinder med en videre, blaalig Cylinder (fra en Argandlampe). Lysevnen gaaer derved ned fra 11 til 10 Lys, men Lyset bliver behageligere for Øiet og Straalevarmen bliver 15 Cm. fra den indre Cylinder formindsket til c. 0,3°, medens den uden den blaae Cylinder var 1,8° og efter Fjernelse af Kuppelen 4,2°. Ved et engelsk Normal-Spermacetlys viste Thermometret i en Afstand af 5 Cm. 5,1° over Lufttemperaturen, efterat der var indskudt en tynd farvefri Glasplade 3,5° og med en svagt blaa Glasplade 3°. Det turde derfor være heldigt ved den ovenomtalte Lampe at give Cylinderen en svagt blaa Farve.

Hvor det kommer an paa Priisbillighed, maa altsaa Petroleum anvendes; almindelig Gasbelysning er dyrere, opvarmer Luften stærkere og gjør den mere ureen, men er beqvemmere og især for større Rum smukkere, hvorfor den fremdeles vil finde mangfoldig Anvendelse, hvor den ikke fortrænges af det

elektriske Lys. Roeolie og Lys kan der kun i sjældnere Tilfælde blive Tale om. Hvor særlige Omstændigheder tilstede det, maa man fremfor alle andre Belysningsmaader foretrække Regenerativbrændere med Bortføring af Forbrændingsproducterne eller elektrisk Belysning — især med Glødelamper under Medanvendelse af Accumulatorer, som give et roligt og behageligt Lys; derved bliver Luften mindst ureen og mindst opvarmet. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 248, S. 375; Mai 1883.) A. T.

Bower-Barff's Fremgangsmaade til Beskyttelse af Jern mod Rust er bleven gjort til Gjenstand for et Foredrag af Bower i »American institute of mining engineers«. Methoden bestaaer som bekjendt deri, at Jernet ved Iltning overtrækkes med et Lag magnetisk Jernilte, som modstaaer yderligere Iltning. Bower havde allerede for 16—17 Aar siden iagttaget, at naar man fremstiller brændbar Gas ved at lede overhedet Damp over rødglødende Jern, dette sidste efterhaanden bliver mindre og mindre activt og tilsidst uvirksomt; Jernet viste sig da overtrukket med en Slags Emaille. Da det anvendte Jern havde været rustent, faldt Bower ikke paa at anvende denne Iagttagelse til Beskyttelse mod Rust, og først 10 Aar senere fremkom Barff med denne Idee. Decompositionen maa antages at foregaae efter Formlen: $3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 8H$. Bower arbeidede imidlertid videre, idet han søgte istedetfor Damp at anvende atmosphærisk Luft eller Kulsyre ($3Fe + 4CO_2 = Fe_3O_4 + 4CO$), men dette mødte practiske Vanskeligheder, idet det Kammer, hvori Gjenstandene behandledes, maatte opvarmes udvendigt fra. Han kom da paa den Tanke at udvikle Generatorgas og blande den med et Overskud af Luft; ved at lede denne Blanding i Kamret opvarmede han Gjenstandene ved Gassens Forbrændingsvarme, samtidigt med at den i Overskud værende Ilt iværksatte Jernoverfladens Iltning. Directe lykkedes dette dog ikke,

idet det var vanskeligt at standse Iltningen paa det rette Punct. En Ændring blev derfor foretaget; der brugtes nemlig et større Overskud af Luft, saaledes at Gjenstandene efter c. 40 Minuters Forløb umiddelbart ved Overfladen vare beklædte med et magnetisk Ilte, som atter var dækket af Jerntveilte; derefter blev i 20 Minuter Luften afspærret og Gas alene ledet ind i Kamret; derved reduceredes Jerntveiltet til magnetisk Ilte. Bower anvender et muret Kammer og under samme en Regenerator, dannet af ildfaste Rør, som Forbrændingsproducterne passere paa Veien til Skorstenen; udenom Rørene strømmer da Luften til, hvorved den bliver opvarmet, inden den træffer sammen med Gassen.

Barff's Proces, som er kjøbt af Bower, er bedre end Bowers til Smedejern og maaskee for alslags poleret Jern, idet Jern begynder at decomponeres af Vanddamp allerede ved lav Varmegrad, nemlig langt under synlig Rødglødhede. Til almindeligt Støbejern og især saadant, som indeholder meget Kulstof, er Barffs Proces altfor langsom. Bower har ved Forsøg fundet, at den i dette Tilfælde krævede 36 Timers Behandling, medens man med Bowers Proces kunde blive færdig paa 5 Timer. Hovedforskjellen mellem de to Methoder er, at Bowers er langt kraftigere virkende. Den Indvending mod Barffs Methode, at der kræves udvendig Ophedning af Muflen er nu omtrent uden Betydning, idet man anbringer Smedejernsgjenstandene i en Ovn, der iforveien er ophedet, derefter lukker baade for Gas og Luft, og sender Damp gjennem Regeneratoren. Staal kan lige godt behandles paa begge Maader; dog ikke poleret Staal, som bedre behandles i Barffs Ovn ved lav Temperatur. Som Brændsel for Gasgeneratoren benyttes bedst ikke-bagende Kul. I Amerika bruges saaledes virginisk Splintkul, og der kræves hver tredie Dag en Ton til et Iltningskammer, som er 13 (engl.) Fod langt og 4 Fod 3 Tommer bredt og høit. Naar Gaskul anvendes, maa man fylde Kul i lige før hver Iltningsoperation, da en osende Flamme er meget

fordeelagtig. Anthracit (som i Fristaterne er et almindeligt Brændsel) kan dog ogsaa benyttes, naar man blot lader Petroleum dryppe ned paa de rødglødende Kul, omtrent 1 Gallon (4,7 Potter) i Timen.

Processen beskytter ikke blot mod Rust, men Hinden har ogsaa en saa smuk Farve, at Gjenstandene ere færdige til Salg, ganske som de komme ud af Ovnen efter Afkjøling. Meget væsenligt er det ogsaa, at Omkostningerne ere de samme (den egenlige Manipulation fraregnet) hvad enten man behandler 2240 Gjenstande, hver veiende 1 Pund, eller en enkelt Gjenstand, som veier 1 Ton (2240 engl. Pd.); og Processen er saa gjennemtrængende, at hver Revne, selv ved de meest complicerede Gjenstande, bliver ligesaa kraftigt beskyttet som den meest glatte Overflade. Der er absolut Sikkerhed for, at Maling, anvendt paa saaledes beskyttet Jern, hæfter ligesaa godt som paa Træ eller Steen; og saadant Jern kan benyttes som Bygningsjern i Tusinder af Tilfælde, hvor det hidtil ikke har kunnet bruges, fordi det er tilbøieligt til at ruste, hvorledes det end beskyttes. I Amerika og paa det europæiske Continent synes Fabrikanterne mere end i England tilbøielige til at anvende Processen; maaskee dette forklares af, at det, for Barff's Fremgangsmaades Vedkommende, først fornyligt er bleven bekjendt, hvor store Mængder der kan behandles, naar man anvender Bower's Ovn. Processen egner sig fortrinligt for almindelige hule Brugsgjenstande, bestemte for Kjøkken eller Spisebord. Det er Hensigten at anvende Processen til Gas- og Vandrør af Støbejern; da Gasrørene have forholdsviis ringe Tryk at udholde, kunne de gjøres langt lettere, hvis de hindres i at ruste; og paa den anden Side er der nu ikke nogen Grund til ikke at benytte Smedejern eller blødt Staal. Til Sveller af Jern eller Staal, som nu bruges næsten udelukkende i Tydskland, er Processen ogsaa istand til at være fordeelagtig. Til Springvand, Rækværker og architectoniske Gjenstande er Processen uvurdeerlig; og Jern vil nu

kunne bruges i mange Tilfælde istedetfor Bronce. Ved omhyggelig Beregning har man fundet, at Bekostningen er 2 Dollars (7 1/4 Kroner) pr. Ton; og den kan yderligere reduceres, naar man lader een Arbeider passe flere Ovne og ved at forbedre Maaden, hvorpaa Tømningen af Ovnen foregaaer. Der har været foretaget Prøver for at komme efter, hvilken Virkning Processen har paa Metallernes Styrke, men Resultatet har været, at der ikke blev iagttaget nogen Forandring i Styrken. Theoretisk skulde man antage, at Jern og Staal skulde blive noget seigere, da der finder en Udglødning Sted, og nogle Sorter Støbejern vilde ogsaa, ved fortsat Behandling blive smedelige. Naar en meget tynd Gjenstand fik en forholdsviis tyk Beklædning af Ilte, vilde den muligviis tabe i Styrke; men dette er et meget extremt Tilfælde, som næppe vil indtræffe i Praxis. (*Science*, Bd. 1, S. 103.) A. T.

Fabrik for Tilvirkning af Jod af Moderluden fra Chilesalpeter. R. Harvey beskriver den Arbeidsmaade, der anvendes i en ham tilhørende Jod- og Salpeterfabrik, La Noria, i Provindsen Tarapaca i Peru, hvor der maanedligt fabrikeres 3500 Pd. subliment Jod.

Jodet findes i Raasalpetret som jodsuurt Natron i Mængder, der variere fra rene Spor til 50 Procent. I Moderluden fra Salpetrets Krystallisation indeholdes

Salpetersuurt Natron	28	Proc.
Chlornatrium	11	-
Svovlsuurt Natron	3	-
Svovlsuur Magnesia	3	-
Jodsuurt Natron	22	-
Vand	33	-
	100	Proc.

Moderluden ledes til Fældningskarrene, der dannes af tykke Træplanker og ere fodrede med Bly, for at de ikke skulle lække

som Følge af Kastning eller Svind. Fældningen foretages med suurt svovlsyrligt Natron (s. nedenfor) i saa stor Mængde, at alt Jod udfældes, hvilket man sikkrer sig ved foreløbige Prøver. Ved Hjælp af et Haand-Røreapparat blander man saa Vædskerne tilstrækkeligt med hinanden.

Derved udfældes den største Deel af Jodet paa Bunden som Slam og Kager, og noget stiger op til Overfladen som et Skum. Jodet paa Overfladen skummes af med store Træskeer og anbringes i Klaringskar, hvorfra Moderluden ledes bort til Beholdere; herfra tilføres den Salpeterfabrikken, hvor den atter benyttes, atter optager Jod og atter gjennemgaaer den samme Proces.

Jodet fra Bunden af Fældningskarrene tages ud og anbringes i Klaringskar, hvor det vaskes gjentagne Gange med reent Vand. Det bliver derefter filtreret og deelviis tørret i en Filterpresse, presses derefter i en Formepresse og fjernes fra denne Presses bevægelige Bund som Blokke af Osteform, 8 Tommer i Diameter og 6 T. tykke. Disse Blokke anbringes i en Støbejernsretort, hvormed ere forbundne 8 Forlag af brændt Leer, hvert 3 Fod langt og 2 F. 3 T. i Diameter. Det sidste Forlag er lukket med et Trælaag og Leerkitning. Til Forlagenes Sammenføininger benyttes ogsaa Leer. Naar Retorten er ladet, snblimeres Jodet ved svag Opvarmning. Efter Sublimationen lader man Retorten afkjøle, Forbindelsen mellem Forlagene aabnes, disse tømmes, og Indholdet fyldes i tjærede Fade for Export.

Det raae, usublimerede Jod indeholder 80—85 Proc. Jod, 6—10 ikke-flygtige Stoffer; Resten er Vand.

Det sure svovlsyrlige Natron, $NaHSO_3$, der benyttes til Fældning, faaer man ved Mætning af saakaldet »Salnatron«, som er ureent kulsuurt Natron, med Svovlsyrling. »Salnatron« tilvirker man ved at brænde Kulstøv med Salpeter: $2NaNO_3 + C = Na_2CO_3 + N_2O_3$. Ureenhederne bestaae i

Chlornatrium og svovlsuurt Natron, jordagtige Stoffer og ubrændt Kul; de uopløselige Stoffer fjernes ved Opløsning og Klaring.

Svovlsyrlingen udvikles ved Forbrænding af Svovl i en muret Ovn og føres ved en Ejector fra Ovnen til en »Drainer«, som opfanger Partikler af ubrændt Svovl. Herfra ledes den ad gjennemhullede Rør ned i Opløsningen af Salnatron.

Dampen for Ejectoren tages fra en lille cylindrisk Dampkjedel. Bygningen er vel ventileret og opført af Træ og Jern. I Maanederne August og September 1881 udførtes 7500 Pd. her fabrikeret sublimeret Jod fra Iquique. (*New Remedies*, Novbr. 1882, S. 341 efter *The Chemists Journal.*)

A. T.

Kobberudsmeltning i Bessemer-Converteren. I England har man for nogle Aar siden forsøgt at anvende Bessemerprocessen til Behandling af Kobberets Svovlforbindelser, men uden Held.

Forsøgene ere for tre Aar siden optagne af Manhès, af Lyon, i et Kobberværk, som han eier i Nærheden af Avignon. Efter talrige ligeledes frugtesløse Forsøg fik han den Idee at presse Vinden vandret ind og ikke lodret op gjennem Apparatets Bund. Derved lykkedes Processen fuldstændigt, og den har nu i over et Aar været regelmæssigt benyttet i Éguilles, nærved Sorgues (Dep. Vaucluse). Den frembyder væsenlige Fordele med Hensyn til Hurtighed og Økonomi. »Soc. d'enc.« har tilstaaet Manhès en Guldmedaille og Fabrikens Bestyrer David en Sølvmedaille. (*Bull. soc. d'euc.* 1882, S. 629.)

Ifølge de Oplysninger, som forelaae paa den Industriudstilling, som i Sommer afholdes i Madrid, bestaaer Manhès' Proces kun i 2 Operationer 1, Smeltning af Mineralet, hvorved vindes Kobbersteen, hvor Svovlkobberet er befriet for en stor Deel af Malmens Indblandinger; 2, Behandlingen af Kobberstenen i Gonverteren, hvorved vindes Kobber af 98—99 Proc. Man undgaaer paa denne Maade de gjentagne Ristninger og

Smeltninger, som gjøre Kobberindvirkningen saa langvarig og besværlig; man sparer saaledes Halvdelen af Arbeidsomkostningerne, ligeledes megen Tid, da Operationen i Converteren kun tager nogle Minuter. Desuden fjernes de Stoffer, der skade Kobberets Qvalitet. Manhès har i sin ovenomtalte Fabrik 3 halvhøie Ovne til Smeltning af Malm og Omsmeltning af Kobberstenen; hans Converter er 2 M. høi og 1,4 M. vid, og den har en krandsformig Vindkjedel med 20 horizontale Vindhuller. Kobberstenen, som var udstillet, indeholdt i 100 Dele 34 D. Kobber, 31 Jern, 32 Svovl og 3 Silicium o. a. Stoffer; der var ligeledes udstillet Kobberbarrer. Manhès har i 10 Maaneder i regelmæssig Drift dagligt produceret 4000 Kgr. raffineret metallisk Kobber. — I Spanien har der dannet sig et Selskab, med Sæde i Córdova, til Benyttelse af Manhès' Methode. (*La Gaceta industrial*, Januar 1883.) A. T.

Telegraphvæsenets Fremskridt i England. I et den 15de Februar d. A. i Institution of Civil Engeniers holdt Foredrag over Telegraphiens Fremskridt har W. H. Preece (ifølge Engineering, 1883, Bd. 35, S. 218) gjort følgende Meddelelser om de engelske Telegrapher.

Post Office brugte 87221 *Elementer* Daniell, 56420 Leclanché- og 21846 Tvechromsyre-Elementer. Magnetelektricitet benyttes ved nogle Apparatformer, og Dynamomaskiner erstatte leilighedsviis Batterier. De overjordiske Ledninger ligge paa kreosoterede Træstænger; Jernsøiler benyttes med Fordeel i Colonierne. Som Leder benyttes næsten udelukkende Jerntraad; Kobbertraad kun, hvor der er megen Røg; Phosphorbronce bliver forsøgt og lover godt. Jerntraadens Qvalitet er bleven langt bedre; den præsterer nu 50 Proc. mere end for faa Aar siden. I Byerne ligger næsten altid med Guttapercha isoleret Kobbertraad i Jernrør; i hele Kongeriget er der heraf nedlagt 19310 Km. Anvendelsen af underjordiske Ledninger udenfor Byerne anseer Preece for at være for kost-

bart. Af *undersøiske Kabler* benyttes for Øieblikket 128750 Km., og der er anvendt 30 Mill. Pd. Sterling til deres Fremstilling. 19 Kabelskibe benyttes til Lægning af Kabler samt Tilsyn med eller Udbedring af dem. Det atlantiske Ocean gjennemkrydses af 9 tjenstdygtige Kabler; i forrige Aar lagde »Telegraph Construction and Maintenance Company« et Kabel over det atlantiske Ocean i kun 12 Dage.

Der benyttes 4398 Visertelegrapher og 3791 Naaletelegrapher ved Post office, 15702 ved forskjellige Jernbaneselskaber. Af Monse-Farveskriveapparater har Post office 1330. Arbeidet efter Hørelse udbreder sig meget rask i England; der findes allerede 2000 Bankere (»Klopfer«), i 1869 slet ingen; man arbeider fortrinligt med Bright's Banker (Dingler's Polyt. Journal 1883, Bd. 247, S. 121, hvor den er aftegnet). Hughes Typetryk-Telegraph benyttes i England kun ved Kablerne til Fastlandet af »Submarine Telegraph Company«. Alle lange Kabler drives med Thomson's *Siphon-Recorder* (D. Pol. J., 1877, Bd. 224, S. 279). I England anvendes paa 319 Linier Contratelegraphering, paa 13 Dobbeltcontratelegraphering. Paa 71 Linier arbeider tilsammen 224 selvvirkende Afsendere, som med Lethed afsende 200 Ord i Minutet og, naar Contratelegraphering benyttes, 400 Ord, medens der, naar der arbeides med Haanden, kun kan sendes 30—40. Ved Anvendelse af særegne, hurtigt arbeidende Overdragere (High speed repeaters) bliver Længden af de Linier, som kan exploiteres med selvvirkende Afsendere, næsten ubegrændset.

Siden Telegrapherne ere overtagne af Staten er det ugenlige Antal af Telegrammer steget fra 126000 til 603000. Traadlængden er ikke voxet i samme Forhold, idet nemlig Apparaternes Præstationsevne er blevet forøget som Følge af vigtige Forbedringer. I Aaret 1873 kom der 147, nu 256 Telegrammer paa 1 Miil Traad (resp. 91 og 159 pr. 1 Km.). Pressens Telegrammer ere stegne fra 5000 Ord dagligt, paa Telegraphselskabernes Tid til 340 966 344 Ord i det med 31.

Marts 1882 endende Driftsaar. (*Dingler's Polyt. Journal.* Bd. 248, S. 300.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Flydende Kulsyre benyttet til at sætte Dampsprøiter i Gang. Som bekjendt er det en Hindring for en almindelig Anvendelse af Dampsprøiter, at de ikke kunne komme i Gang til enhver Tid, idet der under visse Omstændigheder kan forløbe flere Minuter, inden den fornødne Dampspænding er naaet. For at afhjælpe denne Ulempe foreslaaer Branddirectør Witte i Berlin (i tydsk Rigs-Patent, Kl. 59, Nr. 21931 af 10. Septb. 1882), at medgive enhver Dampsprøite en Beholder med en tilstrækkelig Mængde flydende Kulsyre, som da i det rette Øieblik gjennem et med Ventil forsynet Rør slippes ind i Kjedlens Damprum og foreløbigt skal tjene til at sætte Maskinen i Gang. Opfyringen og Dampudviklingen foregaaer herved paa sædvanlig Maade. Der maa være Kulsyre nok tilstede til at holde Maskinen i Gang. indtil Dampudviklingen er tilstrækkelig. Kulsyren kommer paa denne Maade forvarmet ind i Cylindren, hvilket er af Vigtighed, da ellers Maskinens Udblæsningsrør ganske sikkert vilde fryse til. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 248, S. 429.)

Blegning af Trevlestoffer og Tøier uden Anvendelse af Chlor. P. Thomas i Elberfeld har taget et tydsk Patent paa en combineret Blegemaade, som allerede har faaet praktisk Betydning og tillige udmærker sig ved at være anvendelig ved de i Textilindustrien meest benyttede Trevlestoffer. Fremgangsmaaden er følgende: De Stoffer, som skulle bleges, forberedes ved Udkogning i en varm Opløsning af kaustisk Natron, bringes derefter (15—30 Minutter) i en varm Opløsning af manganoversuurt Kali, og tilsidst (15—20 Minuter) i en med Svovlsyrling mættet Opløsning af 1 Kgr. Borax i 100 Litre Vand.

I England er der i en Fabrik i Nærheden af Bolton (Lancashire) gjort grundige Forsøg over denne Methodes praktiske Værd. Prøverne foretoges med Mængder af indtil 1000 Kgr. Bomuldsgarn, og Processen har viist sig at være simpel, hurtig og billig, og den kræver kun lidt Plads. Fremgangsmaaden synes at have Betydning for Hørgarn og linnede Stoffer, alene paa Grund af den korte Tid, som medgaaer til Blegningen. Ogsaa paa Jute faaes et Hvidt, som vanskeligt naaes ved andre Methoder, og Prøver, som allerede have ligget 1 Aar, vise ingen Forandring. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 247, S. 476; 1883).

Sukkerbestemmelsen ved Fehlings Vædske. Det er som bekjendt forbundet med Vanskelighed at bestemme det Punct, hvor Reductionen af Kobbertveiltet er tilendebragt, naar man arbeider med meget fortyndede Sukkeropløsninger og titrerer disse med Fehlings Vædske. Særligt vanskeligt bliver dette ved Bestemmelsen af Sukkermængden i Vine, idet der her ofte dannes Bundfald, der ikke sætter sig og hvis Farve er temmelig ubestemt. J. Moritz angiver et Middel til at raade Bod paa denne Vanskelighed, hvorved man med Sikkerhed kan angive Reactionens Endepunct. Han filtrerer nemlig et Par Draaber af den Vædske, der undersøges, gjennem et lille Filter, lader Draaberne falde paa en hvid Porcellænsplade og paaviser nu ved Eddikesyre og Ferrocyankalium, om der er mindste Spor af udecomponeret Kobbersalt til Stede; der dannes i saa Tilfælde strax en rødbruun Plet af Ferrocyankobber, der tydeligt sees mod det hvide Porcellæn.

Forf. anfører et Exempel paa Reactionens Anvendelse, idet han bestemte Sukkerholdigheden i en Viinblanding og fandt 0,24 pCt. ved en Prøve og 0,27 pCt. ved en anden. Uden Anvendelse af den ovenomtalte Reaction vilde det næppe have været muligt at træffe den rette Grændse. *(Zeitschr. f. anal. Chem.* 1883, S. 44.)

En Fuselolie-Reaction, som er foreslaaet af Jorissen, bestaaer i, at Vædsken extraheres med Chloroform 2—3 Gange, hvorefter man lader Extracten fordampe indtil 2 Cc. paa et varmt Sted, optager denne Rest i 10 Cc. Alkohol og hertil i Prøveglas sætter 10 Draaber farvefrit Anilin og 3 D. Saltsyre, hvorved faaes rød Farvning. K. Förster viser imidlertid, at Reactionen ikke skyldes Amylalkohol, men *Furfurol*, Pyrosliimsyrens Aldehyd, $C_5H_4O_2$, som paa Grund af sit høie Kogepunct (161°) væsenligt forbliver sammen med Fuselolien. Förster viser fremdeles, at Furfurolet ikke er Productet af den egenlige Gjæringsproces, men dannes ved Indvirkning af Syrer paa Kulhydrater. Destilleres saaledes 100 Gr. reen Kandis og 10 Gr. Viinsyre eller Mælkesyre opløst i 100 Cc., saaledes at $^2/_3$ destillerer over, indeholder Destillatet Furfurol. Det optræder ligeledes, naar den omtalte Opløsning henstaaer 4—5 Timer ved 70° eller 12 Dage ved 38°. Fri Syre er ikke engang nødvendig; naar man saaledes afdestillerer 400 Cc. af en Opløsning af 100 Gr. Kandis i 500 Gr. Vand, indeholder Destillatet Furfurol.

Herefter bliver et Indhold af Furfurol i Raaspiritus let forklarlig, idet ved Destillationen frie Syrer indvirke paa ikke-bortgjæret Sukker ved høi Temperatur. Förster mener ogsaa at have paaviist Furfurol i Øl og Viin. *(Berichte d. d. chem. Gesellschaft,* 1882, S. 230 og 322.)

Literatur.

S. Fritz. Nogle Undersøgelser af Atmosphærens Bevægelsers Betydning for Fordelingen af Lufttrykket, Lufttemperaturen og Nedslaget. 56 S. (Philipsen). 1 Kr. 25 Ø.

H. H. Hildebrandsson. Sur la classification des nuages, employée à l'observatoire météorologique d'Upsala. Avec 16 photographies d. M. H. Osti. 4°. 8 p. et 16 pl. (Upsala). 36 Kr.

L. Lorenz. Kortfattet Naturlære, 4. Udg. 1 Kr. 75 Ø.

H. Christie. Lærebog i Physik for Middelskolen. 4 Udg. Gjennems. og bearb. af S. Henrichsen. II. 42 Træsnit i Texten. (P. T. Malling). Kart. 70 Ø.

K. Getz. Lærebog i Physik for Middelskolen. 2. Oplag med 78 fig. (Aschehoug & Co.) 1 Kr. 20 Ø.

H. T. Lund. Naturlære for Borger- og Almueskoler. 78 S. (Kbh.) 1 Kr.

Wilh. Jochnick. De första grunderna i fysiken. 2. uppl., bearb. och tillökad af Arth. Öberg. 1 hft. 64 S. (Stockholm). 1 Kr. 25 Ø.

G. M. Celander. Naturlära för folkskolor och läroverkens lägre klasser. 5. uppl. m. 125 Träsnit. 75 Ø.

Julius Thomsen. Thermochemische Untersuchungen. Bd. 2. Metalloider. 506 S. (Leipzig.)

Worm Møller. Om Druesukkerets Fremstilling efter Neubauers Forskrift ved Hjælp af Schwarz's Methode og dets Reenhed. (J. Dybwad). 20 Ø.

Jac. G. Otto. Om Druesukkerets Fremstilling og Titrering ved Knapp's Vædske. 25 Ø.

Aug. Thomsen. Forelæsninger over technisk Chemi. 3. Halvaar. Organisk-technisk Chemi. (Slutning). (Den polyt. Læreanstalt.) 5 Kr.

J. E. Cederblom. Om uppvärmning och ventilation. 22 S. og 2 pl. (Stockholm). 50 Ø.

E. Almquist og O. E. Westin. Om luftvexlingsanordningarna inom hufvudstadens skolor. Bihang till Stockholms stads helsovårdsnämnds årsberättelse, 1882. Nr. 1. 1 Kr. 50 Ø.

K. Kroman. Vor Naturerkjendelse, Bidrag til Mathematikens og Physikens Theori. 1883. (Høst og Søn). 496 Sider.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND. **1883.** 8.—9. HEFTE.

Indhold. K. Prytz: Kraftflytning ved Elektricitet, S. 225. — Odin T. Christensen: Bidrag til Kundskaben om Manganets Ilter, S. 241 (Sluttet).

Bidrag til Accumulator-Cellens Chemi, S. 257. Om Prout's Hypothese, S. 259.

Om Fabrikation af Sukker (Druesukker) af Mais, S. 265. Ny Methode, „Udskilning" kaldet, til Indvinding af Sukker af dets Opløsninger (Melasse). S. 269. Om fabrikmæssig Tilvirkning af Cellulose, S. 271. Imprægnering og Anvendelse af Bøgetræ til Jernbanesveller, S. 278. Træes Vægt- og Rumfangsforandring, S. 279. Palmitinsyre, fabrikeret af Oliesyre, S. 282. Cindersovne med Benyttelse af Biproducterne, S. 284. Filtration af Vand gjennem Jernsvamp, anvendt i det Store, S. 286.

Mindre Meddelelser, S. 287. (Rensning af Svovlbrinte ved retslig-chemiske Undersøgelser. En Indicator, der angiver det neutrale Endepunct ved Titreringen af Alkali og Syrer. En Methode til Paaviisning af Tin ved Siden af Antimon. Undersøgelser over „lang Mælk".)

K. Prytz: Kraftflytning ved Elektricitet.

Overførelse af Kraft ved Elektricitet kan komme til Anvendelse 1) hvor Omstændighederne ikke tillade Kraftflytning ved Remme og andre sædvanlige Midler, 2) hvor man vil undgaae Flytning af Dampmaskine til Arbeidspladsen, 3) hvor man vil fordele Kraften fra en stor Dampmaskine til flere Arbeidspladser, 4) hvor man har Vandkraft til sin Raadighed, men paa et Sted, hvor man ikke har Brug for den. I Etablissementet »A la belle Jardinière« i Paris drives et stort Antal

Symaskiner i de øvre Etager af en Motor i Kjælderrummet ved elektrisk Kraftflytning. Ved de elektriske Jernbaner undgaaes Transporten af Dampmaskinen, og Vognene kunne drives ved Vandkraft. Siemens i London har anlagt en elektrisk Jernbane i Irland, 6 eng. Mile lang, mellem Portrush og Bush Mills. For Tiden drives den af en Dampmaskine, som er opstillet i Portrush, men Turbiner ere under Arbeide ved et Vandfald nær ved Bush Mills, der skulle afløse Dampmaskinen.

A. Beringer har udgivet et af den elektrotechniske Forening i Berlin priisbelønnet Skrift: »Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen«. Med Benyttelse af dette Skrift skulle vi meddele Hovedlovene for den elektriske Kraftflytning; disse ere udledte deels af de almindelige Love for elektriske Phænomener, deels af de Erfaringer, man har gjort med Hensyn til Dynamomaskinens Eiendommeligheder. Motoren er forudsat at gaae ved Damp- eller Vandkraft. Til Kraftflytningen hører 1) en Dynamomaskine (den primære), som drives umiddelbart af Motoren, 2) en dobbelt Ledning (Kobber- eller Jerntraad), som fører til Arbeidspladsen og 3) en anden Dynamomaskine (den secundære), som modtager Strømmen fra den første og derved holdes i Bevægelse, saa at den kan udføre Arbeide.

En Dynamomaskines elektromotoriske Kraft E afhænger, foruden af Maskinens Construction og Størrelse, af Omløbshastigheden og det magnetiske Felts Styrke (d. T. 1882, S. 6 og 7). Den sidste afhænger af Strømmens Styrke I og denne atter af Modstanden. Den elektromotoriske Kraft afhænger altsaa af Antallet u af Omløb i Minuttet og af Strømstyrken eller af Omløbstallet og Modstanden i hele Kredsløbet. Ved det galvaniske Element er den elektromotoriske Kraft lig Potentialforskjellen ved Polerne, naar Strømmen er afbrudt. Sluttes Strømmen, synker Potentialforskjellen, medens den

elektromotoriske Kraft bliver uforandret. Man maa følgeligt ikke forvexle en Dynamomaskines elektromotoriske Kraft med Potentialforskjellen ved Polklemmerne. Den sidste kan maales med Elektrometer, medens den første i Reglen findes ved Maaling af Strømstyrke og Modstand. Forbindes to Maskiner, og den primære sættes i Bevægelse, saa at den faaer en elektromotorisk Kraft E, vil den secundære faae en elektromotorisk Kraft e ved den Bevægelse, som Strømmen giver dens roterende Anker. I hele Strømkredsen er der altsaa en elektromotorisk Kraft E—e, da e er modsat rettet E. Ohms Lov giver altsaa, idet W er den samlede Modstand i Maskine og Ledning

$$IW = E - e \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

Kaldes det Arbeide, den første Maskine forbruger i Secundet, A_1, det den anden afgiver A_2, og den Energi, der gaaer tabt i Traadene paa Grund af den i disse udviklede Varme (Strømvarmen) S, har man, idet c er en Constant

$$\left.\begin{array}{l} A_1 = cEI \\ A_2 = ceI \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Ved elektromotorisk Kraft i en Deel af et Kredsløb (Ankerets Bevikling), forstaaer man nemlig det Arbeide, som hver Elektricitetseenhed, der gjennemløber den, modtager eller afgiver i hvert Secund*), (d. T. 1881, S. 325 og 1882, S. 7). Joules Lov giver

$$S = cI^2W \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Den *elektriske* Nyttevirkning ved Kraftflytningen bliver

$$\eta = \frac{A_2}{A_1} = \frac{e}{E} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

*) Da Arbeidet i Dynamomaskinen bestaaer i at bevæge Ankeret og dets Ledningstraad gjennem det magnetiske Felt, og dettes Intensitet alene afhænger af Strømstyrken, vil Arbeidet pr. Secund være udtrykt ved $A = uF(I)$, idet det maa være proportionalt med Omløbstallet u. Heraf faaes atter $E = u\,\frac{F(I)}{cI} = u\,c\,f\,(I)$.

Dette er ikke den virkeligt opnaaelige Nyttevirkning, idet der gaaer Arbeide tabt i begge Maskiner, deels til Gnidningsmodstandes Overvindelse, deels til Frembringelse af Strømme i Ankerets Jernmasse (Foucault'ske Strømme). Man kan regne, at en Dynamomaskine kan omsætte henved 85 pCt. af det til den afgivne Arbeide til elektrisk Energi og omvendt forvandle 85 pCt. af elektrisk Energi til Arbeide. Den virkelige (mechaniske) Nyttevirkning bliver derfor kun omtrent $0{,}70 . \eta$.

For at undersøge, hvilken Indflydelse Tykkelsen af den Traad, hvormed Elektromagnet og Anker ere omviklede, har paa den opnaaede Virkning, søges den elektromotoriske Krafts Afhængighed af Beviklingen. Længden af hele Traaden om Ankeret kaldes L, en enkelt Vindings Længde l, det hele Rum, som Vindingerne med deres Isolation indtage, kaldes B. Kobberets Volumen alene kaldes $\frac{B}{q}$, Tversnittet af Traaden med Beklædning Q, Ankertraadens Modstand a. Elektromagneternes Traads Modstand kaldes s, Kobberets specifiske Ledningsmodstand σ. Da der er Tale om, hvorledes samme Maskine forholder sig, naar dens Traadtykkelse forandres, bliver af ovenstaaende Størrelser B, l, q og σ constante. Kaldes Vindingernes Antal om Ankeret n, haves

$$n = \frac{L}{l}, \; B = QL \text{ altsaa } n = \frac{B}{l} . \frac{1}{Q}$$

n er altsaa omvendt proportional med Tversnittet af Traaden. Fremdeles er

$$a = \frac{\sigma . L}{\frac{Q}{q}} = \frac{q\sigma B}{Q^2}$$

Heraf kan Relationen mellem Vindingernes Antal og Modstanden findes, idet

$$n = \frac{B}{l} \cdot \frac{1}{Q} = \frac{B}{l\sqrt{q\sigma B}} . \sqrt{a} = \frac{\sqrt{a}}{K}, \quad . \; . \; . \quad (5)$$

hvor K har en constant Værdi for hver Maskine. For Elektromagneternes Traad faaes paa samme Maade $n' = \frac{\sqrt{s}}{K_1}$. Den elektromotoriske Kraft E maa sættes proportional med Antallet n af Vindinger om Ankeret, thi hver af disse vil modtage næsten samme Induction ved Bevægelse i Feltet, altsaa ifølge S. 227. Anm.

$$E = u \cdot n \cdot c_2 F(I).$$

$C_2 F(I)$ er proportional med det magnetiske Felts Styrke. Denne kan, naar Magneterne ere langt fra deres Mætningspunct, sættes proportional med Strømstyrken og med Antallet n_1 af Vindinger om Elektromagneten (den afhænger af den Mængde Elektricitet, som i Secundet omkredser Jernet). Man faaer nu ved (5), idet N er en Constant

$$E = u N I \sqrt{a} \sqrt{s} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (6)$$

Gyldigheden af Ligning (6) er begrændset baade opad og nedad. Dynamomaskinen har nemlig den mærkelige Egenskab først at give Strøm, naar en vis Omløbshastighed er naaet. Kaldes den Drivkraft, som virker til Omdreining af den primære Maskines Anker, Z udtrykt i Kg., og Hastigheden af de Puncter, hvori den virker, v, har man (jvfr. Lign. (2) og d. T. 1881 S. 326, idet g er Tyngdens Acceleration.)

$$\frac{EI}{g} = vZ, \; Z = \frac{EI}{gv} = \frac{CEI}{u} \quad . \; . \; . \; . \quad (7)$$

Da E er proportional med u og forøvrigt alene afhænger af Strømstyrken (S. 227, Anm.), bliver Z alene Function af Strømstyrken. Det samme, som gjælder om den Drivkraft, der virker til en Dynamomaskines Omdreining, kan paa samme Maade vises at gjælde den Kraft, hvormed et Punct bevæger sig, som er i fast Forbindelse med Axen for en Dynamomaskine, der andet Steds fra modtager en Strøm. Hvis man derfor lægger en Pronysk Bremse paa den secundære Maskines Axe, og belaster Bremsen med en konstant Vægt, da vil Strømstyrken

være uafhængig af den primære Maskines Hastighed, idet den secundæres Hastighed ændrer sig saaledes, at Strømstyrken holder sig constant. Deprez's Kraftflytningsforsøg bekræfte fuldstændigt denne Sætning.

Beringer finder, at Relationen mellem Strømstyrken I og den omdreiende Kraft Z er meget nøiagtigt udtrykt i Overeensstemmelse med foreliggende Forsøg af Deprez og Frøhlich ved Ligningen

$$I^2 = 2\alpha Z + \beta^2 Z^2 \quad \ldots\ldots \quad (8)$$

Ved (7) faaes heraf Ligninger, som med større Gyldighed end (6) udtrykke Forholdene ved Dynamomaskinen.

$$\left.\begin{aligned} I &= \frac{g}{\beta}\frac{v}{W}\sqrt{1-\frac{2\alpha}{g}\frac{W}{v}} \\ E &= \frac{g}{\beta}v\sqrt{1-\frac{2\alpha}{g}\frac{W}{v}} \\ Z &= \frac{g}{\beta^2}\frac{v}{W}\left(1-\frac{2\alpha}{g}\frac{W}{v}\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (9)$$

Da I og E blive imaginære, naar $\frac{v}{W} < \frac{2\alpha}{g}$, sees Ligningerne at gjengive den Eiendommelighed, at Maskinen ingen Strøm giver, førend Hastigheden har naaet en vis Værdi $\left(v = \frac{W.2\alpha}{g}\right)$.

I Reglen er det fordeelagtigst at lade Dynamomaskinen arbeide med fuld Kraft. Grændsen for hvad man kan forlange af en Maskine, bestemmes ved Grændserne for Omløbstallet pr. Minut, Varmeudviklingen og den elektriske Spænding. Omløbshastigheden gjøres saa stor som muligt og bliver derfor at betragte som constant. Hvis man nu vil forandre Virkeevnen af en Maskine af given Størrelse, kan det kun skee ved at forandre Traadtykkelsen paa Anker og Elektromagnet. Hvis Afstanden mellem den primære og den secundære Maskine ved en elektrisk Kraftflytning bliver gjort a^2 Gange større, voxer

altsaa Modstanden i Ledningen i samme Forhold. Erfaringen har viist, at man da skal benytte en længere og tyndere Traad til Maskinens Traad. Reglen til Tversnittets Bestemmelse angives at være den, at hver Maskines Traad skal være saa lang, at den faaer en Modstand, der er ¼ af den samlede Modstand, altsaa, idet Maskinernes indre Modstand kaldes W_1 og W_2,

$$\frac{W_1}{W} = \frac{W_2}{W} = 0{,}25.$$

Man faaer følgelig:

$$a_1 = \alpha^2 a, \; s_1 = \alpha^2 s.$$

For Antallet af Vindinger om Anker og Elektromagnet faaes heraf ifølge (5)

$$n_1 = \frac{\sqrt{\alpha^2 a}}{K} = \alpha n, \; n_1' = \alpha n'.$$

Ved Ligning (2) og (6) faaes Arbeidet

$$A = cNuI^2 \sqrt{as}, \; A_1 = cNuI_1^2 \alpha^2 \sqrt{as}.$$

Nu har det viist sig, at Arbeidet i de to Tilfælde er det samme, hvoraf følger

$$I_1 = \frac{I}{\alpha}.$$

Da saaledes Strømmen bliver α Gange saa lille, vil Strømvarmen

$$I_1^2(a_1 + s_1) = I^2(a + s)$$

blive uforandret. Da der flyder samme Mængde Elektricitet om Elektromagneten i de to Tilfælde, idet Strømmen bliver α Gange saa lille, men Vindingernes Antal α Gange saa stort, vil det magnetiske Felt blive uforandret. De Foucault'ske Strømme i Ankeret blive derfor uforandrede, følgeligt ogsaa den derved udviklede Varme. Den elektromotoriske Kraft bliver

$$E_1 = uNI_1 \sqrt{as} = \alpha E.$$

Naar altsaa Modstanden bliver α^2 Gange saa stor, bliver

Strømstyrken a Gange saa lille og Spændingen a Gange saa stor. Da $e_1 = ae$, bliver Nyttevirkningen uforandret.

Hvis a^2 er en ægte Brøk, og man undlader at forandre Traadtykkelsen i Maskinen, da bestaaer den hele Forandring i, at Modstanden W er bleven formindsket. Da Omløbstallet for den primære Maskine antages uforandret, vil dette have til Følge, at Strømmen voxer, hvis den secundære Maskines Omløbstal ogsaa holdes constant ved en forøget Fordring til den Kraft, hvormed et Punct i fast Forbindelse med dens Axe (f. Ex. et Punct i Remskivens Omkreds) omdreies.

Hvis derimod den secundære Maskines Remskivekraft holdes uforandret, vil ifølge S. 230 dens Omløbshastighed forandres, indtil Strømmen har naaet sin forrige Værdi. Omløbshastigheden maa derfor voxe, hvorfor den elektromotoriske Kraft e bliver større. Den primære Maskines elektromotoriske Kraft E bliver derimod uforandret, hvorfor Nyttevirkningen bliver større. Formindskes Modstanden i Ledningen, staaer man sig altsaa ved ikke at gjøre Maskintraadens Tykkelse større, hvad man jo skulde gjøre efter Reglen $W_1 = W_2 = 0{,}25\,W$. I det hele fremgaaer heraf, at det er fordeelagtigst ved Kraftflytning at bruge Maskiner med saa tynd Traad, som det praktisk kan lade sig gjøre. Man kommer derved til at arbeide med svag Strøm, men høi Spænding. Grændsen for den sidste, bestemt ved Isolationsvanskeligheden og den Fare, man udsættes for ved en høi Spænding, sættes til 1500 Volt. Deprez gik dog i sine sidste Forsøg til 2500 Volt.

Beringer anstiller en Beregning over Omkostningerne ved et Kraftflytningsanlægs Drift. De bestaae deels i Forrentning af Anlægscapitalen, deels i de egenlige Driftsudgifter. Først meddeles en Beregning af W. Thomson over Valget af Ledningens Tykkelse. Vil man formindske Arbeidstabet paa Grund af Strømvarmen i Ledningen ved at gjøre denne tyk, da for-

øger man Rentetabet med et Beløb, der faaer væsenlig Betydning, naar Afstanden er stor. Kaldes Ledningens Modstand W_0, dens Længde i Meter l, dens Tværsnit i □ Mm. q og dens specifiske Ledningsmodstand s (Modstanden i en Traad af Længde 1 M. og Tværsnit 1 □ Mm.), vil Arbeidstabet, udtrykt i Kilogrammetre, i Ledningen pr. Secund være

$$A_0 = \frac{I^2 W_0}{9{,}81} = \frac{I^2 l s}{9{,}81 . q}.$$

For hver Meter faaes

$$a_0 = \frac{I^2 s}{9{,}81 . q}.$$

Et Aar indeholder 31,5 Millioner Secunder. I en Brøkdeel p af et Aar er Tabet

$$\frac{31{,}5 . 10^6 . p . I^2 s}{9{,}81 . q}.$$

Koster en Kilogrammeters Arbeide E Kroner, er Pengetabet for et Aar

$$\frac{31{,}5 . 10^6 . p E I^2 s}{9{,}81 . q}.$$

Det aarlige Rentetab sættes til 5 pCt. af Anskaffelsesudgiften. Koster 1 Cubikmeter af Metallet v Kr., da vil 1 M. af Ledningen koste

$$\frac{v q . 10^{-6}}{20}.$$

Den hele aarlige Pengeudgift bliver altsaa

$$\frac{31{,}5 . 10^6 . p . E . s}{9{,}81} \frac{I^2}{q} + \frac{v . 10^{-6}}{20} . q$$

Søges den Værdi af q, som gjør denne til et Minimum, finder man, at dette naaes, naar de to Led blive lige store. Tversnittet beregnes altsaa af Ligningen

$$\frac{31{,}5 . 10^6 . p E s}{9{,}81} . \frac{I^2}{q} = \frac{v . 10^{-6}}{20} . q$$

hvoraf

$$q = I \sqrt{\frac{31{,}5 . 10^{12} . pEs . 20}{v . 9{,}81}} \quad . \; . \; . \quad (10)$$

Er Strømstyrken bestemt f. Ex. ved Remskivekraften i den secundære Maskine (S. 229), kan man beregne q.

Formel (10) kan man dog, som Beringer viser ved et Par Exempler, let tillægge en falsk Betydning. Den giver nemlig kun det Tversnit, som medfører det mindst mulige *absolute* Tab i Ledningen, men oplyser ikke noget om, hvilken Nyttevirkning der naaes med det saaledes beregnede Tversnit. Det kan hænde, naar Arbeidskraften er meget billig, altsaa E lille (f. Ex. Vandkraft), at det beregnede Tversnit bliver saa lille, at Nyttevirkningen bliver lig Nul, idet alt den primære Maskines Arbeide gaar tabt i Ledningen. I saa Fald var det »økonomiske« Tversnit aabenbart meget uøkonomisk. Formlen kan imidlertid tjene til Veiledning ved Valget af Ledningsmetallet.

Koster en Hestekrafts Arbeide (75 Kilogrammetre i Sec.) P Kr. om Aaret, bliver Kilogrammetrets Pris

$$E = \frac{P}{31{,}5 . 10^6 . 75}$$

hvorved Ligning (10) bliver

$$q = 162{,}56 I \sqrt{\frac{Psp}{v}} .$$

Bruges Kobberledning, vil

$$s = 0{,}017 \text{ Ohm}, \; v = 17400 \text{ Kr.}$$

hvoraf

$$q_k = 0{,}150 . I \sqrt{Pp} \; \Box \text{ Mm.} = 0{,}0015 . I \sqrt{Pp} \; \Box \text{ Cm.}$$

For Jern vil

$$s = 0{,}125 \text{ Ohm}, \; v = 1740 \text{ Kr.}$$

$$q_j = 1{,}29 . I \sqrt{Pp} \; \Box \text{ Mm.} = 0{,}0129 . I \sqrt{Pp} \; \Box \text{ Cm.}$$

Heraf følger, at Kobbertraadens Diameter bliver omtrent $^1/_3$ af Jerntraadens.

Omkostningerne ved Kobberledningen bliver $0{,}0262 . I \sqrt{Pp}$ for hver Kilometer og for Jern $0{,}0225 . I \sqrt{Pp}$.

Modstanden pr. Kilometer bliver $W = \frac{s . 1000}{q}$ altsaa $W_k = 113{,}3 \frac{1}{I \sqrt{Pp}}$ Ohm, $W_j = 96{,}8 \frac{1}{I \sqrt{Pp}}$.

Resultatet af disse Sammenligninger bliver altsaa, at Forholdene stille sig omtrent eens for de to Metaller, saa at man i økonomisk Henseende er stillet frit overfor Valget mellem dem.

Har man med Kraftflytninger at gjøre, hvor den secundære Maskine skal levere henholdsviis 5, 10, 50 og 100 Hestekræfter, og antages den mekaniske Nyttevirkning at være omtrent 50 pCt., da kan man beregne Strømstyrken, hvis man kjender den primære Maskines elektromotoriske Kraft. Denne antages lig 1500 Volt. Det af den primære Maskine forbrugte Arbeide A_1 er henholdsviis 10, 20, 100 og 200 Hestekræfter. Man faaer da i første Tilfælde (d. T. 1881, S. 325).

$$I = \frac{10 \, H.k.}{1500 \, Volt} = \frac{10 . 75 . 981 . 10^5}{1500 . 10^8} \text{ Absol. Eenh.}$$

eller

$$I = \frac{0{,}981 . 75}{150} = \text{c. } 0{,}5 \text{ Abs. Eenh.} = 5 \text{ Ampère.}$$

I de fire Tilfælde faaer man altsaa med Strømme paa 5, 10, 50 og 100 Amp. at gjøre. Bruger man en Dampmaskine, og dens Hestekraft antages at koste omtr. 270 Kr. (Forrentning og Driftsudgifter) om Aaret, som antages at indeholde 300 Arbeidsdage hver paa 12 Timer (p i Lign. (10) lig 0,41), da giver Ligning (10) for Kobberledninger Tykkelserne

$$d_k = 0{,}32, \; 0{,}46, \; 1{,}03, \; 1{,}45 \text{ Cm.}$$

For Vandkraft, hvis Priis sættes til 18 Kr. om Aaret, og som antages at arbeide Dag og Nat ($p = 1$).

$$d'_k = 0{,}19, \; 0{,}28, \; 0{,}63, \; 0{,}89 \text{ Cm.}$$

Beregnes heraf Modstanden i Dobbeltledningen for hver Kilometer (altsaa i en Traad af Længde 2 Kilometre) viser Energitabet pr. Kilometer sig at være mellem 1 og 2 pCt. af den gjennemstrømmende elektriske Energi.

Da det til den primære Maskine afgivne Arbeide A_1 maa være lig Summen af det i Ledningen som Strømvarme tabte og det i den secundære Maskine udvundne Arbeide, bliver den elektriske Nyttevirkning

$$\eta' = \frac{A_2}{A_1} = \frac{A_1 - 4kA_0}{A_1}$$

idet A_0 her betegner det i Ledningen pr. Kilometer tabte Arbeide og 2k Ledningens Længde; antages Modstanden i Maskinerne tilsammen at være det halve af den samlede Modstand (S. 231), bliver den sidste lig Modstanden i en 4k Kilometer lang Ledning. Da $A_1 = \frac{EI}{g}$ faaes

$$\eta' = 1 - \frac{4kA_0}{\frac{EI}{g}}$$

Beregnes A_0 efter Formlen for a_0 (S. 233), faaes

for Afstand	mellem	de to	Dynamomask.	=	100 M.,	$\eta' = 0{,}99$,
—	—	—	—	=	500 —	$\eta' = 0{,}98$,
—	—	—	—	=	1000 —	$\eta' = 0{,}97$,
—	—	—	—	=	5000 —	$\eta' = 0{,}86$,
—	—	—	—	=	10000 —	$\eta' = 0{,}73$,
—	—	—	—	=	20000 —	$\eta' = 0{,}46$.

Man faaer heraf den mechaniske Nyttevirkning η ved at multiplicere η' med 0,70 (S. 228). η faaer Værdierne

$$\eta = 0{,}69,\ 0{,}68,\ 0{,}66,\ 0{,}60,\ 0{,}51,\ 0{,}32,$$

svarende til de ovenstaaende Afstande.

Bekostningerne ved Anlæg af et Værk for elektrisk Kraftflytning angives at være følgende:

1) Et 5 Hestes Anlæg (den secundære Maskine præsterer 5 Hestekræfter):

a) 100 Meters Afstand:

1 Dynamo som primær Maskine . . .	3600 Kr.
1 — — secundær —	2450 -
2 × 100 = 200 M. Kobbertraad 3,2 Mm. tyk	28 -
3 Stænger til at bære Traadene, med Isolatorer	34 -
Andet Tilbehør samt Maskinernes Opstilling	700 -
Summa	6812 Kr.

b) Paa større Afstande: Anlæget fordyres ved den forøgede Længde af Ledningen med Beløbene 310, 620, 3116, 6230, 12460 Kr. for Afstandene 500, 1000, 5000, 10000, 20000.

2) Et 10 Hestes Anlæg koster for de samme Afstande henholdsviis 9400, 9800, 10200, 14000, 18700, 2800 Kr.

3) Et 50 Hestes Anlæg: 36000, 37000, 38000, 49000, 62000, 89000 Kr.

4) Et 100 Hestes Anlæg: 59000, 60000, 63000, 82000, 108000, 157000 Kr.

De aarlige Udgifter blive, foruden hvad Kraftmaskinens Arbeide koster, Amortisation og Forrentning af det elektriske Værks Anlægskapital, hvilke sættes til 10 pCt. samt Reparationsudgifter, som sættes til 4 pCt. Bruges Dampkraft, og arbeider Dampmaskinen 300 Dage om Aaret, 10 Timer hver Dag, vil Bekostningen for hver Time blive omtrent $\frac{14}{300.10.100} = 0{,}000044$ Gange de ovenstaaende Summer. Haves Vandkraft og denne arbeider hver Dag og hele Dagen, faaer man $\frac{14}{365.24.100} = 0{,}37 . 0{,}000044$.

For dernæst at finde, hvad Kraftmaskinens Arbeide koster i Timen, gaaes ud fra Nyttevirkningerne

$$\eta = 0{,}69,\ 0{,}68,\ 0{,}66,\ 0{,}60,\ 0{,}51 \text{ og } 0{,}32$$

svarende til Afstandene

100, 500, 1000, 5000, 10000 og 20000 Meter.

For hver Hestekraft, som den secundære Maskine afgiver, maa Kraftmaskinen følgelig afgive $\frac{1}{\eta}$ H. k.): henholdsviis

1,45, 1,47, 1,51, 1,67, 1,96 og 3,12.

Sættes Timeprisen for Dampkraft fra en større Maskine til 0,08 Kr. for Hestekraften, vil 1 Hestekraft fra den secundære Maskine koste

0,116, 0,118, 0,121, 0,134, 0,157, 0,250.

Gaaer den primære Maskine ved Vandkraft, angives Priser, som kun ere 1/3 af ovenstaaende.

Den hele Priis for Arbeidet faaes nu ved at addere Forrentningsudgiften til Timeprisen for den secundære Maskines Arbeide. I de to følgende Tabeller ere Resultaterne af Beregningen givne:

Tab. 1. Dampkraft.

Afstanden i M. =		100	500	1000	5000	10000	20000
		Timepriis i Kr. pr. Hestekr.					
Den secundære Maskine afgiver i Hestekr.	5	0,17	0,17	0,18	0,21	0,24	0,38
	10	0,15	0,15	0,16	0,19	0,23	0,36
	50	0,14	0,14	0,15	0,17	0,20	0,31
	100	0,13	0,13	0,14	0,16	0,19	0,30

Tab. 2. Vandkraft.

Afstanden i M. =		100	500	1000	5000	10000	20000
		Timepriis i Kr. pr. Hestekr.					
Den secundære Maskine afgiver i Hestekr.	5	0,026	0,027	0,028	0,033	0,038	0,062
	10	0,020	0,020	0,021	0,027	0,035	0,052
	50	0,017	0,018	0,020	0,021	0,023	0,041
	100	0,015	0,016	0,017	0,020	0,021	0,037

Som andre Midler til at flytte Kraften paa større Afstand omtaler Beringer lukkede Ledninger for Vand eller Luft samt Jerntraadstove. Efter at have undersøgt de Virkninger, der kunne naaes ved disse mechaniske Midler, anstiller han en Sammenligning mellem dem og den elektriske Kraftflytning. Det viser sig da, at indtil 1000 Meters Afstand overgaaer Nyttevirkningen ved Jerntovflytningen betydeligt de andre Midlers; den er paa 1000 M. endnu 90 pCt. Den elektriske Kraftflytning er Nr. 2 i Rækken. Fra 1000 til 10000 M. synker Nyttevirkningen betydeligt for Jerntov og Vandtryk, hvorimod Lufttryk bevarer en næsten constant Nyttevirkning, som ved 10000 M. er lig Elektricitetens. Ved 20000 M. viser Lufttryk 40 pCt., Elektricitet 32 pCt., Vandtryk 20 pCt. og Jerntov 13 pCt. Nyttevirkning.

Sagen er imidlertid ikke afgjort ved at undersøge Nyttevirkningen. Det der maa sammenlignes er Prisen for hver Hestekraft fra den secundære Maskine. Denne afhænger som tidligere nævnt af Prisen paa hver Hestekraft, som den primære Maskine forbruger, Nyttevirkningen og Forrentningsudgifterne. Jerntraadstovet hævder sin Plads indtil 1 Kilometer. Derimod forstaaes det let, at Lufttrykket ikke trods sin gode Nyttevirkning bliver dets Afløser paa store Afstande paa Grund af de kostbare Ledninger, det kræver. Hvor særlige Forhold ikke gjøre sig gjældende, er Resultatet derfor, at Jerntraadstovet og Elektriciteten ere de mest økonomiske Midler til at foretage en Kraftflytning ved. Ved Elektriciteten kan Vandkraft flyttes 30 Kilometre bort uden i denne Afstand at koste mere end den fra en Dampmaskine paa Arbeidspladsen leverede Kraft. Er der et Sted overflødig Vandkraft, kan denne altsaa gjøres nyttig indenfor en Cirkel med Radius lig 30 Kilometre.

Bestaaer Kraftflytningen i en Spredning over en By eller en Deel deraf af en Centraldampmaskines Arbeide, da bortfalder Jerntovsflytningen paa Grund af de mange Beininger

af Retningen, hvori Flytningen foregaaer. Kraftspredning kan der kun være Tale om at foretage med Fordeel til mindre Forbrugere, da et Kraftforbrug af 10 Hestekræfter og derover faaes billigst ved en Dampmaskine paa Stedet. Her viser det sig, at indtil 5 Kilom. kan Hestekraften ved Elektriciteten leveres for omtr. 18 Øre Timen, medens en Gaskraftmaskines Arbeide koster omtr. 23 Øre. Det elektriske Arbeide koster altsaa kun omtr. 4/5 af Gassens.

Ved visse Leiligheder tillade Forholdene ikke en Opstilling af en selvstændig Kraftmaskine paa Steder, hvor man har Brug for en saadans Arbeide. Det gjælder saaledes om Bjergværksdriften og Tunnelbygningen. Her maa Kraften altsaa tilføres fra en udenfor staaende Kraftmaskine. Paa mindre Afstande vil man ofte foretrække Lufttrykket som Drivkraft, da man ved dets Anvendelse med det samme opnaaer en kraftig Ventilation, som ellers kræver et særligt Anlæg. Imidlertid er Anbringelsen og Forlængelsen, eftersom Arbeidet skrider frem, af de lufttætte Ledninger i de oftest snævre Gange forbunden med betydelige Vanskeligheder, hvorimod de elektriske Ledninger med Lethed kunne anbringes og forlænges. Kan man undgaae Explosionsfaren ved Gnisterne i Dynamomaskinens Contacter ved at hindre Luftens Adgang til disse, medfører Elektriciteten den store Fordeel, at man kan skaffe sig Lys ved at tænde en explosionsfri Glødelampe med den.

Odin T. Christensen: Bidrag til Kundskaben om Manganets Ilter.

(Sluttet; s. Side 161.)

II.

Mangantveiltesalte.

1. *Eddikesuurt Mangantveilte.*



$$\overset{VI}{Mn_2} . O_6 . (C_2H_3O)_6 + 4H_2O.$$

Dette Salt lader sig som tidligere berørt fremstille ved Indvirkning af *reen* Iiseddike paa Manganmellemiltehydrat, fremstillet efter Ottos[1]) Methode. Man gaaer bedst frem paa den Maade, at man henstiller 4—5 Gram af det nævnte Ilte, der anvendes i lufttørret Tilstand, med ca. 150—200 Cc. reen Iiseddike i et løst tildækket Glas, idet man engang imellem omrører Blandingen; allerede efter faa Timers Henstand ved almindelig Temperatur bemærker man, at Opløsningen antager en bruunlig Farve; efter et Par Dages Henstand kager det uopløste sig sammen, og man gjør Ret i at trykke det i Stykker med Spatlen og omrøre Vædsken; denne har efterhaanden antaget en noget mørkere Farve, men begynder de følgende Dage at blive lysere, idet der samtidigt paa Glassets Sider og mellem det uopløste Ilte afsætter sig guulbrune fine Krystalnaale. Efter 6—8 Dages Henstand opvarmes paa Vandbad til 100° i 1 Time under stadig Omrøring, hvorved man faaer en meget mørk, bruun Opløsning, der filtreres varm gjennem et tæt Filtrum; til Filtratet sættes under Omrøring lidt efter lidt et Par Cubikc. destilleret Vand, og det Hele henstilles nu i et tildækket Glas; ofte begynder allerede efter faa Timers Forløb en kjendelig Udskillelse af brune Krystalnaale; efter en Dagstid eller to er der udskilt en betydelig Mængde, og man decanterer nu den brune Vædske fra Bundfaldet, der bringes paa Filtret med reen Iiseddike og udvadskes dermed, indtil alt Manganforiltesalt er fjernet, og Filtratet er fuld-

[1]) Liebigs Annaler, 93, 372.

stændigt farveløst; efter at Størstedelen af Iiseddiken er suget fra Bundfaldet, henstilles Saltet under Glasklokke over fast Kalihydrat, og tørres her, indtil enhver Lugt af fri Eddikesyre er forsvundet; under Tørringen maa man engang imellem sprede Saltet lidt ud paa Skaalen for at lette Eddikesyrens Fordampning. Efter Tørringen har Saltet oftest en lysere, kaneelbruun Farve og er tillige noget silkeglindsende. Det er meget lidet vægtfyldigt.

Moderluden bliver ved Henstand under Luftens Adgang efterhaanden fuldstændigt farveløs, idet der lidt efter lidt udskilles mere af Mangantveiltesaltet, efterhaanden som Iiseddiken tilsuger mere Fugtighed fra Luften; dog medtager denne Proces som oftest flere Uger, men efter at den er forløbet, har jeg havt det udskilte Mangantveiltesalt staaende under Moderluden, der indeholder eddikesuurt Manganforilte, i over ½ Aar uden at bemærke at det har undergaaet nogen Forandring.

Det eddikesure Mangantveilte opløses ved Kogning med Iiseddike og danner en mørk, bruun Opløsning, der giver følgende Reactioner:

Vand tilsat i Overskud giver en bruun Opløsning, der efterhaanden bliver uklar og udskiller et bruunsort, fyldigt Bundfald.

Concentreret Svovlsyre tilsat i lige Rumfang giver en smuk violet Vædske, der i Løbet af nogle Timer afsætter lidt mørkt krystallinsk Bundfald (Fremy's svovlsure Manganforilte-Mangantveilte), medens Vædsken samtidigt antager en lysere Farve.

Phosphorsyre i temmelig concentreret vandig Opløsning frembringer et Bundfald, der ved Kogning af Blandingen antager en lys grønliggraa Farve; det synes under Mikroskopet at være utydeligt krystallinsk. I Saltsyre opløses dette Bundfald under Chlorudvikling, medens det lades uopløst af Salpetersyre og tilsyneladende ikke paavirkes deraf. Det tørrede Bundfald lader sig opløse i conc. Svovlsyre ved Opvarmning i

et Reagensglas, og Vædsken antager derved en mørk, amethystrød Farve; efter 24 Timers Henstand er ogsaa her udskilt mørke Krystaller, sandsynligviis af Fremy's Salt.

Phosphorsuurt Natron i vandig Opløsning fremkalder et amorpht, brunligviolet, fyldigt Bundfald.

Arsensyre i temmelig conc. vandig Opløsning fremkalder ved Opvarmning ligesom Phosphorsyre et graahvidt Bundfald af arsensuurt Mangantveilte.

Arsensuurt Natron giver ligesom phosphorsuurt Natron et fyldigt bruunligviolet Bundfald.

Pyrophosphorsuurt Natron forholder sig paa følgende Maade: sætter man til et Overskud af en ved alm. Temperatur mættet Opløsning af dette Salt en Opløsning af eddikesuurt Mangantveilte i Iiseddike, dannes intet blivende Bundfald, men dette opløses i det pyrophosphorsure Natron med rød Farve; er Opløsningen stærk, udskilles efterhaanden ved Henstand eller Kogning et rødt eller bruunligrødt krystallinsk Bundfald af pyrophosphorsuurt Mangantveilte-Natron, der senere skal beskrives nærmere.

Bringer man fast *Oxalsyre* i Opløsningen af det eddikesure Salt i Iiseddike, udskilles ved Omrystning et krystallinsk Bundfald.

Anvendes paa samme Maade fast *Viinsyre*, udskilles ligeledes et krystallinsk Bundfald af mørk Farve.

Guajactinctur farves blaa af en eddikesuur Opløsning af det eddikesure Salt.

Indigoopløsning affarves ved Opvarmning dermed.

I disse Henseender forholder det eddikesure Mangantveilte sig ligesom Schönbeins[1]) eddikesure Manganoverilte, hvilket han fremstillede af eddikesuurt Blyoverilte og svovlsuurt Manganforilte, hvorved han fik en rødbruun Vædske, der gav ovennævnte Reactioner med Guajac og Indigo, men af hvilken det

[1]) Journal f. prakt. Chemie, Bd. 74, S. 315.

ikke lykkedes Schönbein at udskille noget Salt i fast Form; det er vel sandsynligt, at denne Oplesning har indeholdt eddikesuurt Mangantveilte.

Ligeledes ilter en Oplesning af eddikesuurt Mangantveilte i Iiseddike fiindelt Qviksølv ved Rystning dermed.

Udsat for Luftens Indvirkning holder det eddikesure Mangantveilte sig ganske godt, naar Krystalnaalene ikke ere altfor fine; i dette Tilfælde undergaaer det en kjendelig Forandring og antager efterhaanden en mørkere Farve; navnligt bemærkes dette, naar man tørrer Saltet under Luftens Adgang i Stedet for over Kalihydrat under en Glasklokke.

Analysen gav følgende Resultat:

	Beregnet	Fundet	
Mn	20,52	20,47	20,50.
Virksom O .	2,98	2,98	3,00.
$C_2H_4O_2$ . .	67,16	67,01.	

Med Hensyn til de anvendte analytiske Methoder henvises til Originalafhandlingen.

Jeg gaaer nu over til Beskrivelsen af nogle andre Mangantveiltesalte, der ganske vist kunne fremstilles ved Hjælp af det eddikesure Salt, men da dette dog er lidt besværligt at tilveiebringe i større Qvantiteter, har jeg fundet andre Methoder, der lade sig udføre med ganske anderledes let tilgængelige Stoffer.

Normalt phosphorsuurt Mangantveilte.



$$\overset{VI}{Mn_2} . O_6 . (PO)_2 + 2H_2O.$$

Som tidligere berørt dannes ved Tilsætning af Orthophosphorsyre til en Oplesning af eddikesuurt Mangantveilte i Iiseddike ved Opvarmning et graalighvidt Bundfald af phosphorsuurt Mangantveilte; sandsynligviis er det det samme Salt, som Laspeyres[1]) har fremstillet ved Kogning af en vandig

---

[1]) Journal f. prakt. Chemie [2], Bd. 15, S. 322.

Opløsning af den violette smeltede Masse, der faaes ved Ophedning af et høiere Manganilte med sirupstyk Phosphorsyre i en Platindigel. Dog er der en Mulighed for, at Laspeyres Salt ogsaa har kunnet indeholde noget pyrophosphorsuurt Manganforilte. Jeg har imidlertid fundet, at det normale phosphorsure Mangantveilte lader sig fremstille i saa rigelig Mængde som ønskes paa følgende Maade:

Man opløser *reen* krystalliseret Orthophosphorsyre i sin dobbelte Mængde Vand, opvarmer denne Opløsning til 100° og tilsætter derpaa efterhaanden under Omrøring en nogenlunde concentreret Opløsning af reent salpetersuurt Manganforilte, saaledes at Phosphorsyren er tilstede i Overskud; man holder stadigt Temperaturen ved 100°—105°; Opløsningen bliver strax eller efter nogen Tids Inddampning svagt amethystfarvet, og ved videre Inddampning og Omrøring begynder den at blive blakket og lidt efter lidt at udvikle lavere Qvælstofilter; under denne Luftudvikling, der fra nu af vedbliver, udskilles et graaligt Bundfald af normalt phosphorsuurt Mangantveilte i rigelig Mængde. Man holder stadigt Temperaturen ved 100°—105°, ligesom man ogsaa ved Omrøring maa sørge for, at der saavidt muligt ikke afsætter sig nogen Skorpe paa Skaalens Sider; skeer dette, dannes der let paa Grund af Overhedning noget Manganoverilte, hvilket let giver sig tilkjende ved den mørke Farve, Skorpen antager, og man maa i saa Fald være særligt forsigtig, naar man fjerner det dannede phosphorsure Salt fra Skaalen, at ikke noget af den mørke, næsten sortfarvede Deel af Krystalskorpen følger med, hvilket dog imidlertid let kan undgaaes. Naar en større Mængde af Saltet har udskilt sig, gjør man bedst i at lade det sætte sig, og decanterer derpaa Moderluden, ved hvis yderligere Opvarmning, efter Tilsætning af lidt Vand, man er i Stand til at vinde mere af Saltet; Bundfaldet udvaskes først adskillige Gange ved Decantation, dernæst paa Filter, med koldt Vand, og

tørres derpaa i Luften; for at fjerne en ubetydelig Rest af hygroskopisk Vand tørrer man det tilsidst ved 100°—110°.

Den til Fremstillingen anvendte Phosphorsyre maa være reen Orthophosphorsyre; indeholder den Pyrophosphorsyre, faaes et lignende Bundfald, der ved Analysen gav samme Mangan- og Phosphorsyremængde, men indeholdt altfor lidet virksom Ilt; dette kunde kun forklares ved et Indhold af pyrophosphorsuurt Manganforilte $Mn_2P_2O_7 + 3H_2O$; dette Salt har, som det vil sees, tilnærmelsesviis samme Molecultal som det orthophosphorsure Mangantveilte $Mn_2P_2O_8 + 2H_2O$.

Det paa ovennævnte Maade fremstillede Salt danner et grønliggraat, mere eller mindre mørkt, krystallinsk Pulver; under Mikroskopet ere dog Krystallerne temmelig utydelige. Det paavirkes ikke ved Kogning med fortyndet *Salpetersyre* eller *Svovlsyre*, hvorimod det efterhaanden opløses ved Kogning med høist *concentreret Saltsyre* under Chlorudvikling; dog gaaer denne Opløsning ingenlunde særligt let fra Haanden. Ved Rystning med *Natronlud* angribes det allerede ved almindelig Temperatur, hvorimod *Ammoniak* først virker i kjendeligere Grad ved Opvarmning. *Concentreret Svovlsyre* opløser det efterhaanden ved Opvarmning og danner en violet Vædske, der ved Henstand i længere Tid giver et mørkt krystallinsk Bundfald af Fremy's svovlsure Salt.

Det phosphorsure Mangantveilte indeholder 2 Molecyler Vand, der først afgives ved høi Temperatur. Ved 300°—400° i Lufttørrekasse foregaaer Tabet kun Milligram for Milligram; først ved svag Rødglødhede bortgaaer alt Vand, og samtidigt begynder ogsaa Ilt at undvige, saaledes at der efter Rødglødhede efterlades pyrophosphorsuurt Manganforilte i reen Tilstand.

Smelter man krystalliseret Orthophosphorsyre i en Platindigel og opvarmer til 110° paa Sandbad, kan man opløse Manganidphosphatet heri, saaledes som ogsaa Laspeyres angiver, med violet Farve; opvarmer man efterhaanden stærkere under

Tilsætning af mere Manganidphosphat, saalænge dette i Løbet af nogen Tid opløses nogenlunde villigt, indtil 170°—180°, og henstiller man derpaa den klare, mættede Opløsning i henved et Døgn ved 170°—180° (i Sandbad), udskilles ofte et penséefarvet, krystallinsk Bundfald, hvis Sammensætning efter en foreløbig Analyse, jeg har udført, synes nærmest at svare til suurt pyrophosphorsuurt Mangantveilte $\left.\begin{matrix}\overset{VI}{Mn_2}\\ H_2\end{matrix}\right\} (P_2O_7)_2$; dette Salt vil senere blive undersøgt nøiere i Forbindelse med et smukt rødt, krystallinsk Salt, der dannes, naar man opvarmer den smeltede Masse paa Sandbad til ca. 220° i Stedet for til 170°—190°, hvilket Salt ogsaa Laspeyres omtaler.

Analysen af det phosphorsure Mangantveilte gav følgende Resultat:

	Beregnet	Fundet	
2Mn . . .	32,73	32,60	32,45.
P_2O_5 . . .	42,26	42,10	42,05.
Virksom O .	4,77	4,84.	
$2H_2O$ . . .	10,71	10,72.	

Arsensuurt Mangantveilte.



$\overset{VI}{Mn_2} . O_6 . (AsO)_2 + 2H_2O$,

fremstilles fuldstændigt analogt med det tilsvarende phosphorsure Salt, idet man opløser reen Arsensyre i sin tredobbelte Mængde kogende Vand og til den varme Opløsning efterhaanden sætter en nogenlunde concentreret Opløsning af salpetersuurt Manganforilte, saaledes at Arsensyren er tilstede i Overskud; man vedbliver at opvarme til 100°—105°, og under Opvarmningen udskilles da det arsensure Salt under Udvikling af Qvælstofilter; Bundfaldet udvaskes først ved Decantation, siden paa Filter, og tørres i Luften ved almindelig Temperatur. Det danner et graat Pulver, der er noget mørkere end det phosphorsure Salt.

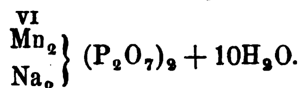
I sine øvrige Forhold ligner det i høi Grad Phosphatet

og opløses ligesom dette med Vanskelighed i høist concentreret *Saltsyre*, medens det er uopløseligt i *Salpetersyre*. Ved Kogning med *Natron* spaltes det og efterlader Mangantveiltehydrat, og med *Svovlammonium* efterlades Svovlmangan.

Analysen gav følgende Resultat:

	Beregnet	Fundet	
Mn_2 . . .	25,94	25,86	25,99.
As_2O_5 . . .	54,25		54,36.
O_3	11,32		11,42.

Pyrophosphorsuurt Mangantveilte-Natron.



$$\left.\begin{matrix}\overset{VI}{Mn_2}\\ Na_2\end{matrix}\right\} (P_2O_7)_3 + 10H_2O.$$

Opløser man eddikesuurt Mangantveilte i Iiseddike under Opvarmning, og heldes den derved dannede Opløsning ned i et Overskud af en Opløsning af pyrophosphorsuurt Natron, (2:25), fældes intet, men der dannes en smuk rød Opløsning, der, naar den er mættet, ved Henstand afsætter et rødt, krystallinsk Bundfald af pyrophosphorsuurt Mangantveilte-Natron; koger man den dannede Opløsning, fremkommer Bundfaldet strax, men har da en mere bruunlig Farve. Man behøver imidlertid ikke til Fremstilling af dette Dobbeltsalt at anvende eddikesuurt Mangantveilte, men kan med Fordeel benytte den mørke Opløsning, man faaer ved Behandling af glødet Mangantveilte med concentreret Saltsyre ved almindelig Temperatur; heldes denne Opløsning, umiddelbart efter at den er fremstillet, gjennem et nogenlunde tørt Asbestfilter ned i et rigeligt Overskud af pyrophosphorsuurt Natron, faaer man en meget mørktfarvet Opløsning, der ved Henstand, eller under tiden strax, udskiller det røde krystallinske Salt i rigelig Mængde. Det er af største Vigtighed, at det pyrophosphorsure Natron er til Stede i rigeligt Overskud, saaledes at der

ikke bliver fri Saltsyre tilstede i Vædsken; man kan ogsaa raade Bod herpaa ved Tilsætning af eddikesuurt Natron, men det er i Almindelighed ikke nødvendigt. Den bedste Maade til at prøve, om det rette Forhold er til Stede, er at opvarme lidt af Blandingen til Kogning i et Reagensglas; udskilles herved et krystallinsk Bundfald, der hurtigt sætter sig, i rigelig Mængde, er Forholdet det rette; fremkommer derimod et fyldigt Bundfald eller, hvad undertiden er Tilfældet, holder Vædsken sig klar, maa der tilsættes mere pyrophosphorsuurt Natron. Det ved almindelig Temperatur udkrystalliserede Salt udvaskes med svagt eddikesyreholdigt Vand; vaskes med Vand alene, antager det en mere bruunlig Farve paa Overfladen; dog synes Saltet atter ved Tørring i Luften at antage sin oprindelige Farve.

Det tørre Salt danner et rødligt Krystalpulver, der meget let mister noget Krystalvand.

Det er ikke uden Interesse, at man til Fremstilling af dette Salt ogsaa kan anvende Manganoveriltehydrat, idet man behandler dette med concentreret Saltsyre ved almindelig Temperatur og anvender den derved dannede Opløsning, umiddelbart efter at den er fremstillet; man arbeider fuldstændigt som ovenfor angivet.

Herved bekræftes Pickerings[1]) Angivelse, at der ved Indvirkning af conc. Saltsyre paa Manganoverilte dannes Mn_2Cl_6 og ikke $MnCl_4$, idet man saaledes directe af Opløsningen kan fremstille et Mangantveiltesalt. Processen ved Indvirkning af Saltsyre paa Manganoverilte bliver altsaa, som Pickering angiver, at udtrykke ved



$$2MnO_2 + 8HCl = \overset{VI}{Mn_2}Cl_6 + 4H_2O + Cl_2,$$

hvorefter ved Opvarmning Mn_2Cl_6 spaltes i $2MnCl_2$ og Cl_2.

Naar man behandler frisk tilberedt reent Manganoverilte-

[1]) Journal of the chem. society, Bd. 35, S. 654.

hydrat med høist conc. Saltsyre, bemærker man ogsaa ved sædvanlig Temperatur en kraftig Chlorudvikling, ligesaa kraftig som naar man sætter Syre til et kulsyreholdigt Stof; dette stemmer ogsaa med ovennævnte Formel.

I *Saltsyre* opløses det pyrophosphorsure Mangantveilte-Natron let med mørk Farve og udvikler Chlor ved Opvarmning.

Salpetersyre sønderdeler det ved Kogning og efterlader Manganoveriltehydrat.

Conc. Svovlsyre opløser det ved Opvarmning med smuk violet Farve, og Opløsningen afsætter efterhaanden smukke, mørke Krystaller.

Henstilles det pyrophosphorsure Mangantveilte-Natron ved 100°, taber det efterhaanden en Deel af sit Krystalvand; efter et Par Timers Henstand ved denne Temperatur tabte en Prøve af Saltet 15,0 Proc.; det saaledes tørrede Salt indsuger Fugtighed under Veiningen.

Ligeledes taber Saltet Vand ved Henstand over Svovlsyre; 0,908 Gr. tabte paa denne Maade i 2 Døgn 0,115 Gr. eller 12,67 Proc.; Resten henstillet ved 100° i 20 Timer tabte derved yderligere 0,057 Gr.; altsaa ialt tabt 0,172 Gr. eller 18,94 Proc., hvilket nærmest svarer til et Tab af 7 Molecüler Vand, hvilket dog kun kræver 18,42 Proc.

Den ved 100° tørrede Rest blev behandlet paa Vandbad med concentreret Saltsyre og Opløsningen reduceret med Svovlsyrlingvand og inddampet til Tørhed; Inddampningen med concentreret Saltsyre blev gjentaget 3 Gange, hvorpaa Resten atter blev opløst i Saltsyre og fældet i Varmen med Ammoniak, hvorved dannes et krystallinsk Bundfald af phosphorsuurt Manganforilte-Ammoniak; dette gav ved Glødning 0,379 Gr. $Mn_2P_2O_7$ svarende til 16,15 Proc. Mangan.

Analysen gav iøvrigt følgende Resultat:

	Beregnet	Fundet	
Mn_2 . . .	16,08	15,96	16,15.
P_2O_5 . . .	41,52	41,32.	
Virksom O .	2,34	2,34.	
Na	6,72	6,74.	

Et Tilbageblik paa de i det foregaaende omtalte Salte viser os, at de fuldtud have Charakteren af Mangantveiltesalte svarende til analoge Jerntveilte-Forbindelsér, og at der her ikke vil kunne være Tale om at opfatte dem som Dobbeltforbindelser af Manganoverilte- og Manganforiltesalte; den Methode, hvorefter det phosphorsure og arsensure Salt dannes, beroer paa Iltning af Foriltesalt ved Salpetersyre, idet Anvendelsen af salpetersuurt Manganforilte egenligt kun er en Modification af denne Fremgangsmaade, og der er al Rimelighed for, at man paa analog Maade vil kunne fremstille Mangantveiltesalte af flere andre Syrer[1]; det er saaledes det samme Princip, hvorefter flere Jerntveiltesalte fremstilles, der her har fundet Anvendelse. Ligeledes dannes det pyrophosphorsure Mangantveilte-Natron paa en med det tilsvarende Jernsalt analog Maade; dog har det sidstnævnte en noget afvigende Sammensætning, medens de phosphorsure og arsensure Jerntveiltesalte kun afvige fra Mangansaltene i Henseende til Vandmængden.

Til samme Række Salte som de ovennævnte maa sikkert ogsaa Fremy's svovlsure Manganforilte-Manganoverilte henregnes og altsaa opfattes som $\overset{VI}{Mn_2}O_6(SO_2)_2 + H_2O_2(SO_2) + 8H_2O$; det dannes nemlig som tidligere bemærket ved Indvirkning af conc. Svovlsyre paa flere af de i det foregaaende nævnte Salte, og den Omstændighed, at det fremstilles af en Opløsning, der indeholder svovlsuurt Manganoverilte ved Tilsætning af svovlsuurt Manganforilte, behøver ikke at tale imod

[1]) cfr. Etard, Comptes rendus, Bd. 86, S. 1400.

den her fremsatte Anskuelse; i saa Henseende have vi ogsaa en vis Analogi i Dannelsen af Kobberforchlor ved Indvirkning af metallisk Kobber paa en saltsuur Opløsning af Kobbertvechlor.

Hvad Manganalun angaaer, har det mærkeligt nok ikke været mig muligt at fremstille denne Forbindelse; allevegne, hvor jeg har troet at have den i Hænde, har det viist sig, at jeg havde med Fremy's Salt at gjøre; selv ved Opløsning af en afveiet Mængde Mn_2O_3 i Flussyre og Tilsætning af den nøiagtige Mængde Fluorkalium, saaledes at der for hver $\overset{VI}{Mn_2}$ var 2K, og Behandling af Opløsningen med conc. Svovlsyre, fik jeg af den derved dannede røde Opløsning, efterat Flussyren var uddrevet, ved Henstand over Svovlsyre kun suurt svovlsuurt Mangantveilte. Muligviis ville dog yderligere anstillede Forsøg føre til et andet Resultat.

III.

I de foregaaende Afsnit er Manganets Tilbøielighed til at optræde som tetravalent Enkeltatom overfor Ilt oftere omtalt som Aarsagen til Mangantveiltets Spaltning ved Syrer i MnO_2 og MnO og til Mangantveiltesaltenes relative Ubestandighed; denne Stræben efter at optræde som tetravalent Enkeltatom og efter at bevare denne Tilstand, naar den eengang er naaet, bemærke vi som bekjendt ved flere Leiligheder; deels finde vi i Naturen Pyrolusit som Pseudomorphoser efter Manganit, og deels er det en Kjendsgjerning, at det er forbundet med langt større Vanskelighed at fremstille Mn_3O_4 ved Glødning af vandfrit Manganoverilte, end ved Glødning af Manganforilte eller dettes Forbindelser med Kulsyre eller organiske Syrer. I det følgende skal jeg nu først gjøre Rede for nogle Glødningsforsøg med reent Manganoverilte og med Manganmellemilte

for derefter at gaae over til at omtale nogle Phænomener, der staae i nær Forbindelse med det Ovenomtalte.

2,295 Gr. reent Manganoverilte blev glødet over en almindelig Bunsensk Lampe i aaben Porcellænsdigel i 56 Timer og derpaa over en kraftig Iserlohner Lampe i ca. 30 Timer; det aftog derved 0,172 Gr. og Resten veiede altsaa 2,123 Gr., medens den ved fuldstændig Omdannelse til Mn_2O_3 kun skulde veie 2,084 Gr.; efter Glødning over Blæselampen i ¼ Time aftog det yderligere, saa at Vægten nu var 2,078 Gr.; det var altsaa nu paa det nærmeste Mn_2O_3. Efter længere Tids Glødning for Blæselampen aftog Vægten, saaledes at den efter 1½ Times Forløb var 2,031 Gr.; Mn_3O_4 vilde kræve 2,014 Gr.; Laaget blev nu lagt paa Diglen, og Glødningen gjentaget for Blæselampen i Skorsteen, hvorved efter ¼ Times Forløb Vægten aftog til 2,002; vi ere altsaa nu passerede forbi Mn_3O_4; yderligere Glødning i lukket Digel paa samme Maade bevirkede, at Vægten efter en Times Forløb aftog til 1,977; Stoffet havde nu en rødbruun Farve med iblandet Grønt; det lykkedes ved yderligere Glødning at danne saa meget Manganforilte, at den pulveriserede Glødningsrest tilsidst kun indeholdt 0,93 Proc. virksom Ilt, medens Mn_3O_4 indeholder 6,99 Proc. En Undersøgelse af Glødningsresten viste tydeligt, at Manganoveriltet paa de hedeste Steder af Diglen nærmest Bunden og Siderne har været fuldstændigt reduceret til Manganforilte, da Glødningsresten paa disse Steder var reent grøn, medens den paa Overfladen stadigt var kaneelbruun som Manganmellemilte.

Et med dette parallelt Forsøg blev udført i Platindigel, idet 1,759 Gr. reent Manganoverilte blev ophedet over en Bunsensk Lampe; efter 20 Timers Forløb veiede Resten 1,5935 Gr. og bestod nu af Mn_2O_3, der kræver 1,597 Gr.; i Mellemtiden, nemlig efter 5 Timers Glødning, havde Vægten været lavere, idet Resten da veiede 1,5855 Gr.; der maa altsaa atter have fundet en Iltabsorption Sted, formodentlig paa

et Punct, hvor Varmen har været ringere paa Grund af Vexlen i Gastrykket. Efter den omtalte Glødning i 20 Timer blev anvendt en kraftigere Lampe, og man bemærkede nu, at Vægten snart aftog, snart tiltog, saaledes at den efter c. 75 Timer var 1,59; vi ere saaledes ikke naaede langt forbi Mn_2O_3; 2 Timers Glødning i lukket Digel bevirkede en Nedgang til 1,535 Gr. og Farven var nu rødbruun som Mn_3O_4; tager man atter Laaget af Diglen og opheder den, bemærkes en Forøgelse af Vægten, saaledes at denne efter et Par Timers Forløb var 1,546; der har altsaa atter her fundet en Iltabsorbtion Sted, hvilket ogsaa tydeligt bemærkes, idet Glødningsrestens Overflade, der før var kaneelbrun, nu har antaget en mørk Farve, navnlig i Midten af Diglen, hvor Stoffet ikke har været udsat for saa stærk Varme, og hvor derfor Manganmellemiltet kan være til Stede i den mindre cohærente Tilstand, hvori det formaaer at ilte sig ved Opvarmning til nogle hundrede Grader.

Fortsættelse af Glødningen, tilsidst for Blæselampen, førte tilsidst til samme Resultat som det foranførte, at der fandt en deelviis Afiltning til Manganforilte Sted. Dette har allerede Pickering[1]) o. a. tidligere bemærket, men antager, som rimeligt, at det skyldes Platinets Porøsitet, hvorved reducerende Luftarter fra Flammen kunne faae Adgang til Stoffet. Geuther[2]) har iøvrigt reduceret Manganoverilte til Manganforilte ved Ophedning i et hvidglødende Jernrør, men ogsaa her kan maaskee Metallets Porøsitet eller Kulstofholdighed have havt nogen Indflydelse.

Af det før omtalte Forsøg, der blev udført i Porcellænsdigel over en meget kraftig Blæselampe, synes det dog at fremgaae, at selve Glødheden er tilstrækkelig til at fremkalde den fuldstændige Reduction, da det næppe synes muligt at reducerende Luftarter her kunne faae Adgang.

---

[1]) Chem. news, 1881. [2]) Jahresbericht 1865, S. 226.

Et Forsøg blev udført med Manganmellemilte, Mn_3O_4, ved Glødning i lukket Porcellænsdigel for Blæselampen i Skorsteen. 1,171 Gr. Mn_3O_4 veiede efter Glødning i 1½ Time 1,097 Gr. og efter yderligere ¾ Time 1,090; fortsat Glødning gav en Rest, der kun indeholdt 1,13 Proc. virksom Ilt. Af dette Product blev 0,560 Gr. atter glødet i lukket Porcellænsdigel for Blæselampen i 1 Time og veiede derefter uforandret 0,560 Gr., men Overfladen af Massen var nu kaneelbruun, medens den før Glødningen var graagrøn; da Vægten var den samme, maa altsaa det nederste Parti have afgivet noget Ilt, der atter er blevet optaget af det øverste Lag; heraf følger, at reducerende Luftarter næppe have kunnet have Adgang mellem Laaget og Diglen. Dette bekræftedes yderligere ved et Forsøg, hvor Glødningen foretoges i en Roses Digel med tilkittet Laag og Porcellænsrør; Resultatet var ganske det samme, og her synes alle Muligheder for Adgang af reducerende Luftarter udelukkede.

Det fremgaaer heraf, at Manganoverilte maa antages ved stærk Hvidgløde uden Luftens Adgang at afgive Halvdelen af sin Ilt og blive til Manganforilte; Geuthers Forsøg bekræftes altsaa herved. Ved høie Temperaturer bliver altsaa Manganforiltet det bestandigste Manganilte.

Det ovenfor berørte Forhold, at Manganmellemilte i en vis mindre cohærent Tilstand formaaer at optage Ilt, gjenfinde vi hos det Manganmellemilte, der efter Moissans[1]) Angivelse dannes ved Reduction af MnO_2 i en Brintstrøm ved 250°.

Bringes lidt af dette Product i en Porcellænsdigel og opvarmes svagt over en Bunsensk Lampe, optager det, saaledes som Moissan angiver, Ilt og antager en mørkere Farve. 0,4915 Gr. af dette iltede Product brugte efter Behandling med Jodkalium og Saltsyre 50 Cc. ²⁄₁₀ normal svovlunder-

[1]) Ann. de chimie et de phys. [5] 21, p. 231 o. f.

syrligt Natron, svarende til 8,13 Proc. virksom Ilt, altsaa 0,8 Proc. mere end i det anvendte Manganmellemilte.

De i det foregaaende omtalte Glødningsforsøg vise Resultater, der selvfølgeligt ere i høi Grad afhængige af de Betingelser, hvorunder de anstilles, idet saavel de anvendte Diglers Tykkelse og Rumfang som Lampernes Styrke faaer en betydelig Indflydelse. Dog fremgaaer det tydeligt deraf, at Manganet kun med stort Besvær kan bringes til fuldstændigt at gaae over fra den tetravalente til den divalente Form i sit Forhold overfor Ilt, medens det derimod søger ved given Leilighed at gaae den omvendte Vei.

Dette sees ogsaa, naar vi betragte det Manganmellemilte, der hyppigere er bleven anvendt ved nærværende Undersøgelser, og som fremstilles ved Tilsætning af frisk tilberedt Manganoveriltehydrat til en ammoniakalsk salmiakholdig Opløsning af Manganforchlor under Opvarmning, saaledes som Otto[1]) angiver. Ogsaa her viser der sig en Tilbøielighed til Iltning, selv ved en Temperatur paa 100°. Med Hensyn til de udførlige Analyser af dette Ilte henvises til Originalafhandlingen.

Ogsaa med den naturlige Manganit $Mn_2O_3 . OH_2$ lader det sig ved Forsøg vise, at den under visse Omstændigheder optager Ilt, ligesom vi i Naturen finde Pyrolusitkrystaller som Pseudomorphoser efter Manganit. Jeg henstillede fiintpulveriseret Manganit paa et Uhrglas i et Kobbertørreskab ved 100°, under daglig Befugtning med destilleret Vand, i 4 Uger; det viste sig derefter, at Stoffet, der oprindeligt indeholdt 9,18 Proc. virksom Ilt, nu indeholdt 9,73 Proc.; under Processen var Pulveret stærkt sammensintret og havde antaget en mørkere Farve. Under den forenede Indvirkning af Fugtighed og Varme var altsaa Manganitten begyndt sin Omdannelse til Pyrolusit.

Det følger ogsaa af, hvad her er fremført, at man ved Fremstilling af Manganilter, der ere lavere end MnO_2, ad den

[1]) Liebigs Annaler, Bd. 93, S. 372.

vaade Vei, aldrig maa tørre det fugtige Ilte ved 100°, men altid først maa anvende Lufttørring, da man i modsat Tilfælde altid faaer en noget for høi Iltmængde.

Jeg er nu naaet til Slutningen af dette Afsnit af mine Undersøgelser, der væsenligt have omfattet Manganets Forhold til Jerngruppens Metaller og dets Tilbøielighed til at optræde tetravalent overfor Ilt; Fortsættelsen af nærværende Arbeide vil nærmest omfatte Manganets Stilling til Platin-Siliciumgruppen, til hvilket Spørgsmaal Nickles's[1]) Undersøgelser har givet et væsenligt Bidrag.

Bidrag til Accumulator-Cellens Chemi. De trods mangfoldige Bestræbelser endnu ikke ganske opklarede chemiske Processer i de bekjendte Planté-Faure'ske Accumulator-Batterier, bestaaende af Blyplader i fortyndet Svovlsyre, der lades ved en elektrisk Strøm og derefter atter afgive den »ophobede« Elektricitet, har ogsaa E. Frankland gjort til Gjenstand for en Undersøgelse, hvis Resultater han har meddeelt i »Royal Society«. Han godtgjorde først, at den Anskuelse, at occluderede Luftarter spille en Rolle ved disse Batteriers Ladning, ikke begrundes ved Kjendsgjerninger, thi ingen af de to Plader, hverken de positive eller de negative, afgav, efter Ladning, ved Opvarmning til Smeltning kjendelige Mængder Luft.

Hvad angaaer Blysulphatets Medvirkning, har Frankland iagttaget, at under den saakaldte Dannelse af en Accumulator-Celle forsvinder en stor Mængde Svovlsyre fra det flydende Celleindhold, som forbruges til Dannelsen af uopløseligt Blysulphat paa Blypladerne, der meget snart bedækkes med et

---

[1]) Comptes rendus, Bd. 65, S. 107.

hvidt Overtræk saavel paa den positive som paa den negative Side. Men denne synlige Afleiring er kun meget overfladisk; en meget stor Deel af Sulphatet er usynligt blandet med det chocoladefarvede Blyoverilte.

Denne Svovlsyrens Forsvinden vedbliver ved fortsat Ladning i 10—12 Dage. Derefter optages ikke mere, og Svovlsyrens Mængde begynder at tiltage, og denne Tilvæxt vedvarer, indtil Maximum af Ladning er naaet og Udviklingen af Ilt og Brint begynder. De chemiske Processer ere nu ifølge Frankland følgende: 1, En Elektrolyse af den sexbasiske Svovlsyre: $SO_6H_6 = SO_3 + 3O + 3H_2$. 2, Omdannelsen af Svovlsyreanhydrid til Svovlsyre: $SO_3 + 3OH_2 = SO_6H_6$. 3, Den chemiske Indvirkning paa Overtrækket paa den positive Plade: $PbSO_4 + O + 3H_2O = PbO_2 + SO_6H_6$. 4, Den chemiske Indvirkning paa Overtrækket paa den negative Plade: $PbSO_4 + H_2 + 2OH_2 = Pb + SO_6H_6$.

Under Udladningen af en Accumulator-Celle indtræder nu ifølge Frankland følgende chemiske Processer. 1, En Elektrolyse af den sexbasiske Svovlsyre, ligesom ved Ladningen. 2, Gjendannelse af Svovlsyreanhydridet til sexbasisk Svovlsyre. 3, Den chemiske Virkning paa Overtrækket af den Plade, som før har været Cellens positive Plade, men nu er den negative, d. e. den, hvorfra den positive Strøm træder ud i den ydre Kreds: $PbO_2 + H_2 = PbO + OH_2$; det her dannede Blyilte forvandles strax til Blysulphat: $PbO + SO_6H_6 = SO_4Pb + 3OH_2$. 4, Den chemiske Proces paa den tidligere negative, nu positive Plade i. Cellen: $Pb + O + 3SO_6H_6 = SO_4Pb + 3OH_2$.

Medens altsaa den første Virkning saavel ved Cellens Udladning som ved dens Ladning er Decompositionen af den sexbasiske Svovlsyre, see vi, at der ved Indvirkningen af Decompositionsproducterne paa de forskjellige Elektroder opstaaer ved Ladningen paa den positive Plade Blyoverilte, paa den negative Bly, medens der ved Udladningen atter paa begge Elektroder dannes Blysulphat og den oprindelige Tilstand før Lad-

ning atter bringes tilveie. (*Der Naturforscher*, Nr. 25 for 1883 efter *Proceedings Royal Soc.*, Bd. 35, Nr. 224, S. 67.) A. T.

Om Prout's Hypothese. I 1815 opstillede Prout som bekjendt den Hypothese, at alle Elementernes Atomvægte vare simple Multipla af Brintens med hele Tal. Man vilde derefter kunne betragte Brinten som den Ur-Materie, af hvilken alle andre Grundstoffer kunde tænkes dannede. Senere viste det sig imidlertid efter Undersøgelser af Berzelius, Marignac, Dumas og Stas, at det for at bringe Theorien i Overeensstemmelse med Erfaringen vilde være nødvendigt at vælge Eenheden betydeligt lavere end Brintens Atomvægt, og derved tabte Hypothesen sin væsenligste Betydning; men desuagtet er den vedblevet at staae for Chemikerne som indeholdende en Kjærne af Sandhed, som det vilde være Fremtidens Sag nærmere at bestemme. For kort Tid siden (see dette Tidsskrift 1883, S. 136—139) har Boutlerow netop udtalt sig i denne Retning, og mellem de c. 30 Atomtal, der ere bestemte med den allerstørste Grad af Paalidelighed og Sikkerhed, nærme c. 20 sig saa nær til hele Tal, at Fornuften vægrer sig ved deri at see et reent Tilfælde.

M. Gerber har nu søgt at iklæde Prout's Hypothese en ny Form; idet han gaaer ud fra den dynamiske Hypothese og betragter Atomet som Resultatet af Æthersvingninger, forudsætter han, at een Svingning kan fremkalde andre, der staae i lignende Forhold til den oprindelige, som dem man finder hos Lydbølgerne; paa den anden Side gaaer Gerber ud fra, at et af Svingningernes specifike Elementer, f. Ex. deres Hastighed, maales ved Atomvægten, og søger derefter Relationer mellem Atomvægtene af samme Art som de, der knytte en Tone til de forskjellige med den beslægtede og harmonerende Toner.

Inddeler man nu Grundstofferne i 4 Classer, efter deres

meest fremtrædende Valens, finder man for hver af disse Classer en fælles Divisor, større end Eenheden eller meget nær ved denne, saaledes at Atomvægtene af de Grundstoffer, der høre til samme Classe, ere exacte Multipla af den fælles Divisor med simple hele Tal.

Den første Classe, der indbefatter de monovalente Grundstoffer, nemlig Alkalimetallerne, Fluor, Chlor, Brom og Jod, har den fælles Divisor

$$d_1 = 0{,}769.$$

Den anden Classe, der indbefatter nogle di- og tetravalente Grundstoffer, nemlig de alkaliske Jordarters Metaller og Metalloiderne af Ilt og Kulstofgruppen, har til fælles Divisor

$$d_2 = 1{,}995.$$

Den tredie Classe, der indbefatter tri- og pentavalente Grundstoffer, har den fælles Divisor

$$d_3 = 1{,}559.$$

Den fjerde Classe indeholder Metaller af Magnium- Aluminium- og Platingruppen og har til fælles Divisor

$$d_4 = 1{,}245.$$

Imellem disse Divisorer findes nu følgende Relationer for $O = 15{,}96$.

$H = {}^{1}/_{16}\, O = 0{,}998$		
$d_1 = {}^{5}/_{13}\, d_2 = 0{,}7673$	hvilket udtrykt i	$d_1 = {}^{10}/_{13}\,.\,H$
$d_2 = {}^{1}/_{8}\, O = 1{,}995$	Forhold til Brint	$d_2 = 2H$
$d_3 = {}^{5}/_{2}\,.\,{}^{5}/_{8}\, H = 1{,}559$	giver	$d_3 = {}^{25}/_{16} H = ({}^{5}/_{4})^2 . H$
$d_4 = {}^{5}/_{8}\, d_2 = 1{,}247$		$d_4 = {}^{5}/_{4}\, H$

Man vil nu finde, at *alle hidtil med Nøiagtighed kjendte Atomvægte ere Multipla af disse fire Divisorer.*

Som Exempler kan følgende anføres *):

1ste Classe, d = 0,7673.

		Beregnet	Fundet
Fluor	25d =	19,18	19,1
Chlor	46d =	35,30	35,37
Brom	104d =	79,80	79,9
Jod	165d =	126,6	126,7

2den Classe, d = 1,995.

Ilt	8d =	15,96	15,96
Svovl	16d =	31,92	31,98
Selen	39½d =	78,80	78,9
Tellur	64d =	127,68	127,8

I Almindelighed viser det sig, at Afvigelsen mellem de paa denne Maade beregnede Atomtal og de virkeligt experimentalt fundne falder indenfor Observationsgrændsen.

Underkaster man de omtalte Resultater en Discussion, vil man finde meget at bemærke:

1) De fire Divisorer staae i et nogenlunde simpelt Forhold til hinanden.

2) Medens der mellem de enkelte Led i nogle Grupper findes meget simple Relationer (f. Ex. mellem O.S.Te... Li.Na.K.Rb), viser der sig større Afvigelser mellem andre Led, f. Ex. mellem Cl.Br.J. etc.

3) Der er Grundstoffer, som paa Grund af deres Atomvægts Størrelse ligesaavel kunne henføres til en Classe som til en anden, da f. Ex.

$$4d_3 = 5d_4.$$

Ligeledes kan Zn og Hg indordnes saavel under d_2 som under d_4, da

$$Zn = 52d_4 = 32\ d_2 = 64{,}87$$
$$Hg = 160d_4 = 100d_2 = 199{,}5$$

*) Originalafhandlingen indeholder samtlige Grundstoffers Atomvægte, beregnede paa denne Maade.

$104\,d_1$, der udtrykker Bromets Atomtal, er $= 40\,d_2$, uagtet Brom ikke i nogen Henseende nærmer sig til Elementerne af Gruppen d_2.

Beryllium kan kun bringes ind under Gruppen d_4, hvilket stemmer med den af Nilson og Petterson fundne Atomvægt Be = 13,65.

Platin kan kun bringes ind i Systemet, naar man tillægger det Atomvægten 194,34, saaledes som den sidst er bestemt af Seubert.

M. Gerber drager følgende Slutninger af alle de ovenanførte Beregninger:

1) Der existerer en fælles Eenhed, der i Almindelighed er større end 1, for alle Elementer, der høre til samme naturlige Gruppe.

2) Der existerer simple Talforhold mellem de fire fælles Eenheder, og som Følge deraf existerer der simple Relationer mellem alle Atomtallene, der dog ere forskjellige fra de af Prout antagne. (*Bulletin de la soc. chim.*, Bd. 39, S. 562—572.) O. T. C.

Nogle Forbindelser af Guld med Salpetersyre og Svovlsyre. Af en vidtløftig Undersøgelse om Guldforbindelserne, der er foretaget af P. Schottländer, og hvis Resultater ere offenliggjorte i Liebigs Annaler, Bd. 217, S. 312—380, skal her meddeles Fremstillingsmaaderne for nogle hidtil ukjendte Guldsalte af Salpetersyre og Svovlsyre, og disses Egenskaber.

1) *Salpetersyre-Guldtrioxydnitrat:* $HNO_3 . Au(NO_3)_3 + 3H_2O$, dannes ved Behandling af $Au\,O_3H_3$ (tørret i Vacuum) med 3,6 Dele reen Salpetersyre af Vf. 1,492, hvilken maa være saa fri for Salpeterundersyre som muligt. Kolben, hvori Blandingen findes, tildækkes og stilles paa et svagt kogende Vandbad. Efter nogen Tids Forløb, i hvilken man jevnligt omryster Blandingen, dannes en klar guul Opløsning og et

Bundfald af reduceret Guld; naar dette har sat sig, decanterer man den klare Vædske over i et andet Kar, og for at fremkalde Krystallisation stiller man dette i en Kuldeblanding af Iis og Kogsalt; derved faaes enten strax en stiv Krystalmasse eller efter nogle Timers Forløb store guldgule Krystaller; disse kunne tørres paa porøse Porcellænsplader over Kalk. Som den ovennævnte Formel viser, er Saltet fuldstændigt analogt med i tør Luft forvittret Guldchlorid-Chlorbrinte, $HCl.AuCl_3+3H_2O$. Saltet kan opbevares i et veltillukket Glas uden at lide nogen Forandring; det smelter ved Ophedning til 72°—73° C. og danner en sortebruun Vædske, idet det samtidigt mister Salpetersyre; endnu efter længere Tids Ophedning til 215° er Reductionen til metallisk Guld ikke fuldstændig. Med Vand forvandler Saltet sig strax til en rødbruun klæbrig Masse, der dog snart gaaer over til et lyst rødguult Hydrat.

2) *Basisk salpetersuurt Guldtrioxyd* $Au_4O_5.(NO_3)_2.2H_2O$ fremstilles af fornævnte Salt, idet man smelter dette paa Vandbad, saa længe indtil der dannes en glindsende sort, tør Masse, der tørres ved 98° i Tørrekasse, indtil Lugten af Salpetersyre netop er forsvunden. Det er et fiint, rødbruunt Pulver, der er tungtopløseligt i reen Salpetersyre af Vf. 1,40; først efter Digerering med denne Syre i flere Timer ved 100° opløses det næsten fuldstændigt.

3) *Salpetersyre-Guldtrioxydnitrat-Kaliumnitrat*, $HNO_3.Au(NO_3)_3.2KNO_3$.

Dette Salt dannes ved Opløsning af 1 Mol. Salpetersyre-Guldtrioxydnitrat og 2 Mol. Kalisalpeter i et Minimum af farveløs og chlorfri Salpetersyre (Vf. 1,40), idet man opvarmer paa Vandbad og inddamper, hvis det gjøres nødigt. Kalidobbeltsaltet krystalliserer da i smukke tavleformede Krystaller, der tørres paa uglaseret Porcellain over Kalk; det indeholder et Spor af reduceret Guld; Farven er bleggguul med et grønligt Skjær; af Vand sønderdeles det øieblikkeligt og ligner

i sine øvrige Forhold Salpetersyre-Guldtrioxydnitrat. Trods Analogien mellem $HCl.AuCl_3$ og $HNO_3.Au(NO_3)_3$ dannes intet Kalisalt af det sidstnævnte, der svarer til Kaliumguldchlorid $KCl.AuCl_3$.

4) *Suurt Aurylsulphat* $AuO.HSO_4$ dannes, idet man opvarmer det ovennævnte Nitrat paa Vandbad, indtil der dannes en tør sort Rest; denne digereres med Dele 80-procentholdig Svovlsyre ved 100°, indtil Salpetersyren er udjaget, og Nitratet er omdannet til et lysebruunt Legeme; derpaa opheder man under Omrøring langsomt til henimod 200°, hvorved det gule Sulphat dannes, naar Syren har opnaaet en bestemt Concentration. Sulphatet indeholder altid Spor af reduceret Guld; det er meget vanskeligt at fjerne Moderluden; dette lykkes fuldstændigt, naar man lægger det fine Krystalpulver paa porøse Porcellænsplader over Ætskalk og derpaa udrører det med *reen* Salpetersyre af Vf. 1,49, hvorefter man lader Syren absorberes af porøse Porcellænsplader og gjentager dette, indtil Salpetersyren ikke mere antager nogen guul Farve; tilsidst tørres i en Luftstrøm ved 50° og senere ved 70°.

Saltet tiltrækker begjærligt Vand af Luften og sønderdeles derved i AuO_3H_3 og Svovlsyre; Saltsyre omdanner det til Chlorguldbrinte og Svovlsyre, medens Salpetersyre af Vf. 1,49 end ikke forandrer det ved Kogning; i engelsk Svovlsyre opløses det ved 180°—200° og danner en intensiv guulrød, i Varmen næsten sort Vædske.

5) *Svovlsuurt Guldtrioxyd-Kali* $K_2SO_4 + Au_2(SO_4)_3$ dannes ved Opløsning af 1 Deel suurt svovlsuurt Kali i 10 Dele af den før omtalte Opløsning af Aurylsulphat i engelsk Svovlsyre og Afdampning af Blandingen ved 200°.

Saltet befries for Moderluden ved at henlægges paa en porøs Plade i Exsiccator og udvaskes med Iiseddike; derpaa tørres det over Kalk og Natronhydrat. Det danner et lyseguult fiinkrystallinsk Salt, der er noget bestandigere i Luften

end det sure Aurylsulphat, og sønderdeles langsommere af Vand.

Ogsaa et *Sølvdobbeltsalt* lader sig fremstille paa analog Maade.

6) *Svovlsuurt Guldmonoxyd* $AuSO_4$ dannes, naar man inddamper en Opløsning af Aurylsulphat saa hurtigt som muligt ved 250°; det danner smaa røde Prismer og er et meget smukt Salt, der ikke taaler Nærværelse af Fugtighed; ogsaa Iiseddike og conc. Salpetersyre virker sønderdelende.

Med Hensyn til Detaillerne ved Fremstillingsmaaderne henvises til Originalafhandlingen, *Liebigs Annaler*, Bd. 217, S. 312. O. T. C.

Om Fabrikation af Sukker (Druesukker) af Mais.

R. H. Harland meddeler Oplysninger om den store Udbredelse, som denne Industri har faaet i de senere Aar. Productet anvendes i England meest af Bryggere; i Amerika, hvor Forbruget er forholdsviis langt større, tjener det overveiende til Blanding med Colonialsukker og Colonialsirop; Colonialsukkerets søde Smag reduceres vel betydeligt paa denne Maade, men Sukkeret bliver hvidere og faaer et for Kjøberen mere tiltalende Udseende.

Den allerstørste Deel af det faste Druesukker, som indføres til England, kommer fra Amerika, men til Dato har Forbruget været indskrænket til Bryggerierne, og i den seneste Tid til Conditoribrug og Conservering. Indførslen har i de senere Aar udgjort

1879	. . .	317763	engl. Centner.
1880	. . .	405760	»
1881	. . .	399648	»

Disse Tal vise, at der gjøres vidtstrakt Brug af Artiklen, og skjøndt der ikke er en kjendelig Tilvæxt, vil Indførslen for 1882 rimeligviis blive langt større end tidligere.

I Colonierne tiltrækker denne Artikel sig allerede Opmærk-

somhed, og den Tid er rimeligviis ikke fjern, da de Districter, som egne sig for Dyrkning af Mais og andre Stivelse-Planter, vil blive anvendt til Production af Druesukker og Alkohol. I England er der flere Fabrikker, som producere en betydelig Mængde flydende Druesukker (Sirop); men hidtil have engelske Fabrikanter været ude af Stand til at producere en Artikel, som staaer ved Siden af den amerikanske, og Aarsagen hertil er rimeligviis, at man i Amerika paa Grund af det større Forbrug mere har rettet sin Opmærksomhed paa denne Industri. Ved Druesukker forstaaes forøvrigt baade det faste Sukker og den flydende Sirop, uagtet de ere væsenligt forskjellige, som nedenfor skal omtales.

Til Fabrikationen af Druesukker vælges altid en Frugt, som er riig paa Stivelse, idet det er denne, som omdannes *til* Sukker; der maa blot ikke samtidigt være Stoffer tilstede, som under Fabrikationen bevirke Tab af Sukker eller formindske dettes Reenhed. Stivelse er et af de meest udbredte Stoffer. Det indeholdes i Rod, Knold, Blad, Bark, Blomst og Frugt af de forskjelligste Planter og i forskjellige Mængder, undertiden stigende indtil 10 à 20 Proc. af hele Plantens Vægt. Selvfølgeligt vexler Stivelsemængden med Plantens Art, med Jordbundens Beskaffenhed og med Dyrkningsmaaden. Nedenstaaende Tavle giver en Forestilling om Mængderne, som indeholdes i Korn og Kartofler:

	Stivelse	Vand	Olie	Albumin-stoffer	Gummi, Sukker o. a.	Cellulose	Aske	Qvælstof
Hvede	63,30	14,50	1,90	14,40	—	4,20	1,70	—
Saigun Riis	77,07	12,54	0,64	7,86	1,00	0,28	0,61	(1,17)
Europæisk Riis	76,48	12,35	1,58	8,05	—	1,08	0,16	(1,28)
Hvid amerik. Mais	71,41	11,88	4,19	7,00	—	4,16	1,36	(1,12)
Rød » »	74,91	12,05	2,09	5,69	—	4,00	1,26	0,91
Kartofler	20,0	76,0	—	—	—	—	—	—

Stivelsen omdannes nu i Praxis til Druesukker ved Kogning med fortyndet Syre. De Stoffer, som optræde ved denne Behandling, variere i Beskaffenhed og Sammensætning med den Tid, hvorunder Syren i den kogende Opløsning faaer Lov til at indvirke. Ved Tilberedning af Druesukker i det Store, er det ikke unyttigt at anvende mere Syre og større Tryk end der netop kræves til Stivelsens Omdannelse, i det Øjemed at fremskynde Dannelsen af Sukkeret; der er taget mange Patenter paa Maskiner, der enten skulde besørge Sukkerdannelsen hurtigere eller skulde udsætte Blandingen af Korn og Vand for høi Temperatur og Tryk i lukkede Kar, førend de behandles med Syre; men i alle Tilfælde behandles det hele Korn, idet de Bestanddele af samme, der ikke bringes i Opløsning ved Syren, fjernes paa et senere Stadium ved Filtrering.

Beskaffenheden af det frembragte Product afhænger i høi Grad af Syrens Mængde og Behandlingens Varighed. Vil man tilvirke hvidt Druesukker, er det nødvendigt at forlænge Behandlingen, indtil alt Dextrin er forsvundet, og den herved vundne Opløsning renses ved Beenkul, førend den filtreres. Kræves derimod flydende Druesukker, er Dextrinets Nærværelse nødvendig til at bevare Productet flydende, da ellers en deelviis Størkning vilde finde Sted ved Udkrystallisation af Druesukker.

I Amerika, hvor stadigt store Mængder af Korn omdannes til Sukker, faaer man de bedste Resultater, baade hvad Priis og Qvalitet angaaer, ved først at underkaste Kornet (i Almindelighed Mais) en Behandling, hvorved man fjerner den større Deel af Olien og af Albuminstofferne. Dette opnaaes hurtigt, naar man først udbløder Kornet nogle Timer i koldt Vand, idet man knuser det paa en Desintegrator eller mellem Møllesteen, og anbringer den knuste Mais tilligemed Vandet i en Centrifugalmaskine, forsynet med et Antal Staalarme, som dreie i modsat Retning af Maskinen selv. Derved fjernes factisk

den største Deel af Stivelsen, som føres bort opslemmet i Vand og bagefter faaer Lov til at afsætte sig paa hensigtsmæssige Stivelseborde. Kimen, der indeholder en betydelig Mængde Olie og Albuminstoffer, bliver tilligemed den større Deel af Skallen holdt tilbage i Maskinen; den Deel deraf, som følger med Stivelsen, kan hurtigt fjernes, medens Stivelsen afsætter sig, eller ved Hjælp af Sigter. Den saaledes vundne Stivelse udrøres med Vand til en Mælk, som man lader langsomt løbe i et Kar, der indeholder kogende fortyndet Svovlsyre, hvis Styrke vexler fra 1 til 5 Procent. Kogningen fortsættes, indtil al Stivelsen er omdannet til Sukker; Tiden vexler selvfølgeligt meget med Syrens Styrke og med Beskaffenheden af det Sukker, som man vil fabrikere; men i aabne Kar er det nødvendigt at koge fra 4 til 8 Timer, naar man bruger 2-procentisk Syre. Det er vigtigt at bevare Vædskens Concentration saa stærk som muligt, saa længe blot ikke Dannelsen af Sukker forhindres, idet man paa denne Maade sparer Fordampningsomkostninger. Vædsken neutraliseres omhyggeligt og den herved bundfældede Gibs fjernes ved Filtrering i Filterpresse, hvorigjennem Vædsken presses ved Montejus eller Pompe. Naar der fabrikeres flydende Druesukker (Sirop), vil Vædsken have en Styrke af 22—27° Baumé og indeholde 4,5—5,5 engl. Pd. (0,453 Kgr.) Druesukker pr. Gallon (4,7 Potter); det skal renses ved Hjælp af Beenkul paa samme Maade som Roesukker, og bagefter concentreres i en Vacuumpande.

Ved Behandling af heelt Korn anvendes en lignende Arbeidsmaade, idet man dog foretrækker at forkorte Behandlingens Varighed ved at forøge Trykket paa den kogende Vædskes Overflade til 90 engl. Pd. eller derover pr. Qvadrattomme (engl.); efter Neutralisationen fjernes da baade Gibs og den udecomponerede Deel af Kornet ved Filtrering. Imod denne Methode maa der gjøres væsenlige Indvendinger. For det Første blandes Kornets værdifulde Albuminstoffer saaledes med

svovlsuur Kalk, at de blive næsten værdiløse som Kreaturføde, medens den Remanens, som vindes ved den ovenomtalte amerikanske Methode indeholder alle Kornets Næringsstoffer i concentreret Form. Endvidere er det bekjendt nok, at der dannes forskjellige organiske Forbindelser ved Syrens Indvirkning paa Olien og paa den øvrige »Ikke-Stivelse« i Kornet, og disse Forbindelser meddele undertiden Sukkeret en ubehagelig Lugt eller Smag, saa at man, for at fjerne dem, maa bruge mere Beenkul; det er desuden tvivlsomt, hvorvidt de fjernes fuldstændigt, meget mere rimeligt, at ringe Mængder blive tilbage til Skade for Productet, ligesom de kunne foraarsage uheldige Gjæringer i Bryggerierne; naar Druesukkeret benyttes i Brænderierne, kan den vundne Sprit faae en mindre god Lugt og Smag, end naar Druesukkeret fabrikeres af næsten reen Stivelse. Det er derfor omtvisteligt, om ikke Sukkerets bedre Qvalitet og Residuets større Værdi som Qvægfoder mere end opveier den større Bekostning (omtrent 13 Shilling pr. Ton raat Korn) ved Fjernelsen af Albuminstofferne og Tabet i Fodret af noget Stivelse, som ellers rimeligviis vilde være bleven omdannet til Sukker. (*New Remedies*, Novbr. 1882, S. 332 efter *The Analyst.*) A. T.

Ny Methode, „Udskilning" kaldet, til Indvinding af Sukker af dets Opløsninger (Melasse). Den af C. Steffen i Wien opfundne, allerede i flere Aar kjendte Methode til Afsukkring af Melasse, som kaldes Substitutionsmethoden, beroer paa, at Sukkeret i Melassen omdannes til eenbasisk Kalksaccharat; Opløsningen heraf koges da, hvorved der udskiller sig uopløseligt trebasisk Kalksaccharat, som udvaskes og derefter enten oparbeides for sig eller sættes til Roesaft. Der vindes dog kun en Deel af Sukkeret, som det sees af følgende Ligning:



$$3(C_{12}H_{22}O_{11}, CaO) = C_{12}H_{22}O_{11}, 3CaO + 2C_{11}H_{22}O_{11}.$$

To Trediedele af Sukkeret bliver saaledes i Opløsning.

For at vinde dette, sætter man til Filtratet saa meget Sukker i Form af Melasse, at Vædsken faaer det oprindelige Sukkerindhold (hvilket kaldes Substitution), hvorefter man atter udskiller trebasisk Kalksaccharat ved Kogning, og saaledes bliver man ved, indtil Forholdet mellem Sukker og Ikke-Sukker i Vædsken bliver for ugunstigt. Man fjerner da en Deel af denne og afsukkrer den (»reducerer« den) ved kun at tilsætte Kalk og bagefter koge, hvorved der bliver saa lidt Sukker tilbage, at Vædsken kan udskydes som Affald. Man sørger saaledes for hver Dag at fjerne lige saameget Ikke-Sukker, som der bringes ind i Vædsken med Melassen.

Det eenbasiske Saccharat tilberedte man oprindeligt paa den Maade, at fortyndet Melasse i længere Tid blev rørt sammen med Kalkmælk ved meget lav Varmegrad; men heri blev der snart indført en væsenlig Forbedring ved Opdagelsen af den mærkelige Reaction, at meget fiint, aldeles støvformet Pulver af brændt Kalk opløser sig i fortyndede Sukkeropløsninger ved almindelig Temperatur næsten uden Opvarmning, altsaa uden at lædske sig, directe til eenbasisk Saccharat, hvoraf nu ved Opvarmning Trisaccharatet uden Videre kan fældes.

Ved at forfølge denne Reaction videre er det nu lykkedes at finde en ny, endnu vigtigere Reaction og paa samme at grunde en ny Fremgangsmaade, som kaldes Udskilning (»Ausscheiden). Blive nemlig fortyndede, efter nysomtalte Methode med brændt Kalk tilberedte Sukkeropløsninger ved ikke for høi Varmegrad blandede med nye Mængder Pulver af brændt Kalk, indtræder der strax i Kulden, uden nogen Anvendelse af Varme, Udskilning af Sukkeret i Form af et uopløseligt Saccharat, der synes at bestaae af trebasisk Kalksaccharat, blandet med noget Kalk i Overskud. Udfældningen af Sukkeret er saa fuldstændig, at man i det Høieste behøver at foretage denne Behandling 2 Gange for at naae en fuldstændig Afsukkring. Dette directe vundne Product er saa reent som man hidtil kun har faaet det ved Strontian-Methoden.

Denne nye Steffen'ske Methode vil maaskee faae en overordenlig stor Betydning for den hele Sukkerindustri; den gjør det nemlig muligt at vinde næsten hele Sukkermængden af hvilkensomhelst Opløsning (Melasse, Sirop, Plantesaft o. a.) uden Anvendelse af Damp og Alkohol i Form af en let decomponibel Forbindelse af høi Reenhed, uden at anvende andet end et saa almindeligt udbredt Raastof som brændt Kalk. Fabrikkerne Gandersheim og Sarstedt have allerede begyndt at arbeide med den nye Methode, som er overordenlig billig baade hvad angaaer Anlæg og Drift, og de have ogsaa i det Store ikke fundet andre Vanskeligheder end de, som ledsage Indførelsen af enhver ny Opfindelse i Praxis. (*Chem. Zeitung*, 1883, Nr. 29.) A. T.

Om fabrikmæssig Tilvirkning af Cellulose. Anvendelsen af Svovlsyrling til Fremstilling af Cellestof vækker for Øieblikket endeel Opsigt. R. Mitcherlich behandler (ifølge Tydsk Rigs-Patent, Cl. 55, Nr. 4179) det sønderdeelte Træ under Tryk med en Opløsning af Calciumbisulphit, som fremstilles paa den Maade, at man i et Taarn overrisler Stykker af kulsuur Kalk med Vand, medens man fra neden tilleder Svovlsyrling. Sin Fremgangsmaade og sine Resultater hemmeligholder han imidlertid ikke blot selv, men har endogsaa forpligtet Brugerne af sit Patent til at gjøre det Samme, saa at man ikke veed, om hans Fremgangsmaade svarer til Patentbeskrivelsen. Forøvrigt skal (ifølge *Papierzeitung*, 1883, S. 749) det efter denne Methode i den Brødrene Dietrich tilhørende Papirfabrik i Weissenfels in Th. tilvirkede Papir udmærke sig ved sin Styrke. Nogle Handlende siges endog at bringe saadant Papir i Handelen i Form af Ruller og under Benævnelsen »Pergamentpapir af anden Classe«. Dette Papir er gjennemskinnende, i det Ydre ligt Pergamentpapir, temmelig fast og seigt og meget anvendeligt i forskjellige Øiemed. Det besidder dog ingenlunde det pergamenterede Papirs Egenskaber, og er f. Ex. paa ingen Maade vand- og lufttæt.

Iøvrigt skal saadant med Svovlsyrling tilvirket Papirstof, »Sulphitstof«, først være tilvirket i det Store af Ekman i Bergvik; en anden svensk Fabrikant er D. O. Francke i Mölndal*). Et Øjenvidne beretter Følgende om Arbeidsmaaden. Francke anvender liggende cylindriske Kjedler, som dreies langsomt; den c. 6 Mm. tykke indvendige Blybeklædning er aldeles ikke forbundet med Kjedlen, men danner en selvstændig sammenloddet Blykjedel, som ved Hjælp af Messingringe trykkes fast ind mod Kjedelvæggen. Ekmans Fabrik i Bergvik ved Söderhamn fabrikerer kun ubleget Stof. Som Kogevædske benyttes Magniumsulphitopløsning, der tilvirkes ved Indvirkning af Svovlsyrling og Vand paa Magnesit i Taarne. Træet saves først til Brædder, hvoraf først alle Knaster omhyggeligt udbores, derefter hakkes de itu og presses. Det skyldes vistnok denne rigtignok omstændelige og kostbare Fremgangsmaade, at Ekmans kun kogte, men ikke blegede Stof er renere og næsten ligesaa hvidt som Franckes blegede. Papir af Ekmans ublegede Stof kan betragtes som bedre Skrivpapir og har altsaa meget større Værdi end det af Franckes Stof tilvirkede Avispapir. Papir af bleget Ekmans Stof kan betegnes som fiint linned Cancellipapir.

Den væsenlige theoretiske Forskjel mellem Kalk- og Magnesia-Methoden er som bekjendt, at den svovlsure Kalk som tungtopløselig for største Delen bliver i Stoffet, medens den svovlsure Magnesia vaskes bort. Derimod er det ikke godtgjort, at de to Opløsninger indvirke forskjelligt paa Træet.

Productionsprisen for Ekmans Stof er i Bergvik 26 Reichsmark pr. 100 Kgr., Salgsprisen 40 Mark. Af disse Priser,

---

*) Ifølge de franske Patenter behandles Raastofferne 12—15 Timer under et Tryk af 4—5 Atm. med en 4—5° B. stærk Opløsning af svovlsyrligt Calcium, Magnium eller Natrium. Calciumsulphitopløsningen tilvirkes ligesom Mitscherlichs.

saavelsom af de omtalte Papirsorter og Papirfabrikanternes Erfaring fremgaaer, at Ekmans Stof kan anvendes til bedre Sorter end Francke-Mitscherlichs, som dette nu gaaer i Handelen.

En i Nærværelse af 12 franske Papirfabrikanter d. 25. og 26. Juli 1882 i Bergvik foretaget Forsøgskogning gav følgende Resultater. Af de anvendte 4395 Kgr. Fyrrebrædder fik man efter Fjernelse af Knasterne et Affald af 260 Kgr., ved Skjæring, Sortering o. desl. 565 Kgr., altsaa et samlet Tab af 825 Kgr. De resterende 3570 Kgr. gav, fyldt i 4 Kogere og efter omhyggelig Vaskning i almindelige Hollændere, 2875 Kgr. Stof, svarende til 1437 Kgr. tørt Stof eller 32,68 Proc. af det raae Træ, som indeholdt 21 Proc. Fugtighed. Dette Udbytte, 32,68 Proc. kogt ubleget Stof, synes ringe; det voxer dog til over 40 Proc., naar man fra Træets Vægt trækker de 21 Proc. Vand. Men ogsaa da er Udbyttet betydeligt lavere end man skal kunne naae efter Francke-Mitscherlichs Arbeidsmaade. Naar Mindreudbyttet kun skyldes Stoffets større Reenhed, kan det kun være fordeelagtigt.

Efter senere Meddelelser af Ekman (T. R. P., Cl. 29, Nr. 21943) blive de anvendte Stauder eller Planter samlede til Bundter og betyngede med gjennemhullede Blyplader eller andre tunge Gjenstande, som holde dem under Vædskens Overflade under Kogningen.

Ved denne Forarbeidelse af Planter for Papirfabriker eller for Textilindustrien anvendes Opløsninger, som indeholde Svovlsyrling og Magnesia eller Natron i saadanne Mængder, som paa det Nærmeste svare til sure svovlsyrlige Salte. Anvender man svovlsyrligt Salt eller Opløsninger af suurt svovlsyrligt Salt og en Tilsætning af Magnesia eller Alkali, kan man arbeide under høit Tryk og fjerne Farvestoffet uden at fjerne Bindemidlet (»Klebestoff«). Man faaer paa denne Maade stærke Trevlebundter af tilfredsstillende Farve. Benytter man derimod kun Opløsninger af suurt svovlsyrligt Salt, opløses baade Farve-

stof og Bindemiddel. Det maa dog foretrækkes at anvende en Opløsning af det sure svovlsyrlige Salt og den pulverformige Base fremfor Vand og svovlsyrligt Salt. Dette forklares deraf, at, selv om i begge Tilfælde det beregnede Forhold mellem Syre og Base er det samme, det sure svovlsyrlige Salt virker umiddelbart og altid paa samme Maade, medens Virkningen af det svovlsyrlige Salt er langsommere og ikke ligesaa sikkert, hvilket forklares af dets mindre Opløselighed. Natron har nøiagtigt samme Virkning, men da dette og dets Salte ere let opløselige, kan man, naar dette Alkali anvendes, kun bruge Opløsninger.

Hør kan ogsaa behandles med Sulphit. Man blander f. Ex. 2 Proc. svovlsyrlig Magnesia med Hørstænglerne, fylder Kjedlen med Vand og opvarmer, indtil man har et Tryk af 3,5—4 Atm., som holdes i 3 Timer. Anvender man 4 Proc. af Saltet, et Tryk af 5 Atm. og holder dette i 5 Timer, faaer man endnu finere Trevlebundter af endnu lysere Farve og god Glands. Man kan ogsaa faae Trevler, som ere meget hvide, frie for alle incrusterende og klæbende Stoffer og som staae den rene Cellulose nærmere end noget Stof, som man har faaet paa nogen anden bekjendt Methode. I dette Øiemed bliver Hørstænglen behandlet med en Opløsning af 1,4 Proc. Magnesia og 4 Proc. Svovlsyrling, Trykket efterhaanden hævet til 6 Atmosphærer, som holdes i 2 Timer; derved fjernes næsten heelt Farvestof og Klæbestof, og kun Enkelttrevler af hvid Farve blive tilbage. Ved Anvendelse af denne Behandling behøver man ikke at fjerne Træstoffet ved Bragning og Hegling, og de fremmede Stoffer skaffes bort ved en simpel Vaskning. Herved er det nyttigt at tilsætte en meget fortyndet Opløsning af Svovlsyre, som dog maa fjernes ved fortsat Vaskning. — *Espariogræs* giver ved lignende Behandling Masse til Trykpapir; naar der bleges med Chlorkalk, kan den ogsaa give bedre Papirsorter.

R. Pictet anvender flydende (comprimeret) Svovlsyrling.

Det for Bark og Knuder befriede Træ fiintdeles og anbringes i Kogekjedlen med saa meget Vand, at det er heelt neddyppet deri; derefter lader man for hver Liter Vand 120 Gr. flydende Svovlsyrling løbe til og opvarmer. Allerede ved 85° opstaaer et Tryk af 7 Atm., saa at Syren indvirker kraftigt paa de incrusterende Stoffer. Nogle Timer efter ere disse opløste, Cellulosen viser sig med Træets oprindelige Farve, men Træet er saa blødt, at det lader sig trykke itu med Fingrene. Naar Kogningen er forløbet godt, har Vædsken en smuk guul Ravfarve. (Bringes Temperaturen op over 85°, er Stoffet tilbøieligt til at forkulles, Vædsken antager en mørkere Farve, ligesom Cellulosen bliver mere farvet.) Da dette kogte, ublegede Træ har Træets graae Farve, kan det ikke bruges til hvidt Papir; ved Blegning bliver det blændende hvidt, man viser endnu ublegede og umalede Trevler og Partikler, og man har ikke kunnet afgjøre, om de ere uundgaaelige ved denne Methode eller om de skyldes en ufuldkommen Bearbeidelse.

E. Bourdilliat mener, at der ved Kogning af Træet med Sulphiter ikke dannes Svovlsyre, men at Svovlsyrlingen, understøttet af Varmen, opløser Træets incrusterende Stoffer, at den forvandler de farvende Stoffer til farvefrie, medens der afsætter sig fiint fordeelt Svovl i Trevlerne og at endeligt Harpix, der kun angribes lidt af Svovlsyrling, danner mere eller mindre opløselige Sæber med Bisulphitets Baser. Han antager det endog for sandsynligt, at Svovlet og Sæberne danne en klæbrig Masse med hinanden, som omgiver Trevlerne og forøger deres Vægt kjendeligt.

Sulphitstof er i den Tilstand, hvori det kommer fra Kogeren, næppe brugbart for bedre Sorter end Avis- og almindeligt Trykpapir; naar man vilde anvende det til finere Sorter, maatte det vaskes grundigt og bleges bagefter; men herved taber det 28 Proc. i Vægt. Sulphitstof skulde ikke behandles i større Mængder uden grundig Udvaskning, fordi den tilstedeværende Svovlsyrling angriber Hollænderens Støbe-

jern stærkt; Udvaskningen befordres ved Tilsætning af lidt Saltsyre til Vandet. Vægttabet ved Vaskningen skal skyldes, ikke Trevlerne, men de af Svovl, Harpix og Kalk bestaaende Stoffer, som vaskes bort.

Magnesia-Sulphitstof synes at egne sig bedre for almindelige og finere Papirer; det er renere, mindre glasset og indeholder færre Splinter; det lader sig ogsaa vaske hurtigt og staaer efter Blegning ikke tilbage for de bedste Klude. Men de kræve mere Paapasselighed ved Tilvirkningen end Kalk-Sulphitstofferne.

Flere Papirfabrikanter udtale, at Natroncellulosens rene Trevler aldrig ville kunne erstattes af Sulphittræstof og derfor aldrig ville kunne fortrænges af samme, omend Forbruget kan formindskes. Priisspørgsmaalet stiller sig for Øieblikket snarere til Gunst for Forbrugere af Natroncellulose, da de ikke betale mere for halvtbleget Vare end Mitscherlichs Stof koster. Sidstnævnte indeholder desuden andre Substanser end den rene Trevl og giver ved Udvaskningen ikke uvæsenlige Tab. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 249, S. 23, Juli 1883.)

A. T.

Imprægnering og Anvendelse af Bøgetræ til Jernbanesveller har været Gjenstand for et Foredrag af Claus i »Verein für Eisenbahnkunde«. I Aaret 1852 udgjorde Bøgetræsveller kun 1 Proc. af samtlige Træsveller ved tydske Baner, og 3 Proc. ved østerrigske, medens Procentmængden af Bøgeskovarealet er langt større i begge Lande. Den ringe Anvendelse af Bøgetræ i nævnte Øiemed forklares ved den Erfaring, som man har gjort, at ikke-imprægnerede Bøgesveller gjennemsnitligt kun holde 2½—3 Aar, medens raae Egesveller holde 14—16, raae Fyrresveller 7—8 Aar, saa at man fornuftigviis maa afholde sig fra at bruge *raae* Bøgesveller. Forsøg have desuden godtgjort, at man ved at iværksætte Saftens Fjernelse paa forskjellig Maade kan naae til en kjendeligt forlænget Varighed.

Af de 301124 *imprægnerede* Bøgesveller, som ere blevne nedlagte i Tiden fra 1852—1858, vare 30862 blevne behandlede med Kreosot, 113667 med Zinkchlorid, 117051 med Kobbervitriol, 39744 med Svovlbarium og Jernforilte. De af Köln-Minden-Banen i 1854 nedlagte med Kreosot behandlede Sveller gave et meget godt Resultat, idet 13 Aar efter kun 6,6 Procent af de oprindeligt nedlagte Sveller vare blevne udvexlede. Den gjennemsnitlige Varighed af disse Sveller beregnes til 17,8 Aar. Af de paa den hannoveranske Bane nedlagte med Chlorzink behandlede 81002 Bøgesveller havde man efter 13½ Aars Forløb udvexlet 25,5 Proc. med en Gjennemsnitsvarighed af 11,1 Aar, efter 17½ Aar var Udvexlingen 87,4 Proc., og Gjennemsnitsvarigheden for de udvexlede Skinner var steget til 14,2 Aar, og den var for alle Sveller 14,8 Aar. Af de med Chlorzink imprægnerede Bøgesveller, som bleve nedlagte paa den brunsvigske Bane, vare efter 9 Aar kun 5,5 Procent udvexlede, medens de 4577 Sveller paa Köln-Minden Banen kun naaede en Gjennemsnitsvarighed af 6 Aar og de uden Anvendelse af Tryk med Chlorzink behandlede Sveller paa den hessiske Nordbane ingenlunde kunde bestaae Prøven. De med Kobbervitriol saavelsom de med Svovlbarium behandlede imprægnerede Sveller gave ligeledes et utilfredsstillende Resultat; de maatte for største Delen fjernes 4—5 Aar efter.

Hvor Bøgetræ kan faaes forholdsviis billigt, viste godt imprægnerede Bøgesveller sig fordeelagtige ogsaa i finantiel Henseende. I Hannover f. Ex. kostede i 1874 en Egesvelle raa 6,10 Mark, dens Imprægnering 0,25, tilsammen 6,35 Mark; en Bøgesvelle 3,35 Mark, Imprægneringen 0,50, tilsammen 3,85 Mark. Naar den gjennemsnitlige Varighed af imprægnerede Egesveller sættes til 22 Aar, bliver, for de antagne Priser og naar Udvexlingen koster 0,50 Mark, Bekostningen ved Anskaffelsen og Vedligeholdelsen af Bøgesvellerne den samme som for Egesvellerne, naar Middelvarigheden sættes til

11,4 Aar for de første. Men Varigheden er efter Erfaringen fra de hannoveranske Baner 3,4 Aar større.

Naar der trods disse gunstige Resultater ikke bruges et større Antal Bøgesveller paa tydske Baner, turde Aarsagen hovedsageligt være at søge i den Omstændighed, at Bøgesveller, som udvendigt endnu synes vel bevarede, indvendigt vare ødelagte og heelt møre. Som Følge heraf tabte Sømmene deres faste Hold i Svellerne. Ved Baner af underordnet Betydning, paa hvilke der kun kjøres med ringe Hastighed, turde dette Forhold være uskadeligt og Bøgesvellernes Anvendelse være ligesaa tilladelig som Anvendelsen af Sveller af Fyr og andre Træsorter.

De franske Baner anvende langt flere Bøgesveller end de tydske, den franske Nordbane f. Ex. i 1882 340000 Sveller, som imprægneres efter Blythes Methode (Dingler's Polyt. Journal, 1881, Bd. 240, S. 61). Medens efter denne en Svelle kun optager 11 Kgr. Tjæreolie, optager denne 18 Kgr. ved den Fremgangsmaade, som de tydske Baner benytte. Aabenbart forslaaer Blythes Behandling med kreosotholdige Vanddampe ikke til at fjerne de til Forraadnelse tilbøielige organiske Stoffer; ligesaa lidt vil Kreosotolien ved den paafølgende Behandling gjennemtrænge Træet fuldstændigt, saa at Fremgangsmaaden er meget mangelfuld.

Den Fremgangsmaade ved Imprægnering med Kreosotolie, som benyttes i Tydskland, især i Rütgers Imprægneringsanstalter, er følgende. Svellerne opvarmes i en Tørreovn mindst til 130° og tørres saa længe, mindst 4 Timer, at der ikke mere bortgaaer Vanddampe og Træet opvarmes eensformigt. Paa den samme Vogn, som bærer Svellerne i Tørreovnen, kjøres de endnu varme efter Tørringen ind i Imprægneringscylindren, som derefter lukkes hermetisk. Derefter frembringes der i Imprægneringscylindren et Vacuum af mindst 55 Cm. Qviksølv; dette Vacuum maa være frembragt i høist 30 Minuter og skal holdes andre 30 Minuter. Derefter fyldes

Cylindren, medens Luftpompen uafbrudt arbeider, med kreosotholdig, forud opvarmet Tjæreolie, hvorefter der i mindst 1 Time gives et Overtryk af mindst 6,7 Atmosphærer.

Rütgers bemærker hertil, at Bøgesvellerne, saa friske som muligt førend Træsaften kommer i Gjæring, enten maae tørres kunstigt ved høi Varmegrad eller maa opvarmes og udludes ved Damp. Den første Behandling er vanskelig, fordi Bøgetræet har Tilbøielighed til at revne; man foretrækker derfor at opvarme Træet heelt igjennem over 100° ved Hjælp af Vanddamp og paa denne Maade saavidt muligt udlude det. Skal Beskyttelsen mod Forraadnelse skaffes tilveie ved en vandig Imprægneringsvædske, maa det anbefales at lade Imprægneringen følge directe efter den omtalte Dampning; skulle Tjæreolier anvendes til Imprægnering, maa Svellerne først udtørre, hvortil der Foraar og Sommer kun kræves 2—3 Maaneder.

Bøgesveller, som ere forberedte godt paa denne Maade og imprægnerede paa sagkyndig Maade, kunne ubetinget taale Sammenligning med Sveller af enhver anden Træsort. Træet bliver gjennemtrængt i alle sine Dele, og det forbliver haardt og seigt; Skinnesømmene sidde fast i Træet, hvilket ofte er bleven godtgjort med Sveller, der havde ligget ret længe i Banen. — Rütgers betegner ogsaa Blyths Methode som høist mangelfuld. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 249, S. 183.)

A. T.

Træes Vægt- og Rumfangsforandring. En Forstinspector J. A. Frey har, paa Foranledning af Directionen for Domainerne og Skovene i Canton Bern ladet foretage en Række Bestemmelser med Hensyn til nedenfornævnte 12 af de vigtigste Skovtræers Forandringer i Vægt og Volumen. Resultaterne bleve gjennemsete for at forelægges paa Udstillingen i Zürich og offenliggjorte i et særeget Skrift. Materialet til Undersøgelsen var 75—100-aarige Stammer, som bleve fældede i Begyndelsen af Januar 1877. Skovparcellen laa paa en

nordvestlig Skraaning, 750—800 M. over Havet; Jordsmonnet var dannet af Koralkalkbrudstykker og Oxford-Mergel og var dækket af et ordenligt Humuslag. Omtrent 60 Cm. over Boden blev der afsavet Stykker af passende Længde og heraf strax for hver Træsort tildannet 8 fuldkomment nøiagtigt forarbeidede Cubikdecimeter-Tærninger (Litre). Disse bleve, under Iagttagelse af al Forsigtighed til Forebyggelse af Udtørring sendte til Basel og veiede i det derværende naturvidenskabeligt-astronomiske Institut. Af de 8 Veininger beregnedes Middelvægten af en Cubikdecimeter og heraf atter Vægtfylden i frisk (grøn) Tilstand. Af disse 8 Tærninger bleve 4 bestemte til Forkulning og disse benyttedes ogsaa til at vise Vægtforandringen ved »Friluftstørring«, og to hver til »Stuetørring« og »Tørkning« ved høi Temperatur (s. nedenfor). Alle Veiningerne gik ned til 0,1 Gr., Maalingerne til 0,1 Mm. Til Bestemmelse af Træets Vægt i »sommertør« Tilstand blev der desuden formet 2 Tærninger i August Maaned af den halvtafbarkede Rest af Træerne, som var blevet liggende paa luftige Steder. Bestemmelsen af Vægten i denne Tilstand syntes af den Grund vigtig, fordi denne Tilstand er Regel for mangfoldige techniske Anvendelser. Dette var ogsaa Grunden til, at Træsorterne i Tabellen (s. nedenfor) bleve ordnede efter denne Vægt.

Friluftstørringen iværksattes paa den Maade, at de Tærninger, som skulde forkulles, ganske simpelt henlaae paa Leergulvet (»Estrich«) til midt i Juni. Svindet ved denne Tørhedsgrad kunde endnu ikke maales, hvorfor ikke Vægtfylden, men kun den absolute Vægt kunde udfindes. *Stuetørringen* opnaaede man paa den Maade, at man stablede Tærningerne op paa høie Møbler i et Værelse. Værelset blev som oftest opvarmet til Slutningen af April, og i Begyndelsen af August turde Træets Tilstand nærmest svare til den, som man i Reglen betegner som Følge af aarelang Henliggen under Tag. *Tørkningen* søgte man i Begyndelsen at udføre paa en saadan Maade, at Træet blev chemisk tørt. Da dette mis-

lykkedes, bragte man i Begyndelsen af Mai Tærningerne ind i den til en Parketfabrik hørende Tørrestue. Resultaterne af denne i 2 Maaneder fortsatte Tørkning ved jevnt stigende Temperatur, som i de sidste 41 Dage udgjorde indtil 100°, bleve fastslaaede paa selve Stedet ved Maalinger og Veininger. Til Forkulningen brugte man Apparaterne i en Krudtfabrik (i Worblaufen); Tærningerne bleve fuldstændigt forkullede i murede Retorter ved overhedet Luft og efter paafølgende Afkjøling maalte og veiede paa Stedet.

Nogle af de opnaaede Resultater sammenstilles i nedenstaaende Tabel:

	Grønt	Sommertørt	Frilufttørt	Stuetørt		Tørket		Forkullet	
	Vægtfylde	Vægtfylde	Absolut Vægt. Gr.	Vægtfylde	Vægttab Proc.	Vægtfylde	Vægttab Proc.	Vægtfylde	Vægttab Proc.
Eeg	1,0745	0,9852	857,6	0,804	29,1	0,766	38,2	0,387	76,7
Ask	0,8785	0,8304	769,1	0,771	19,6	0,746	29,1	0,371	77,9
Bøg	1,0288	0,8160	756,4	0,747	33,5	0,700	41,7	0,319	82,3
Fyr	0,8734	0,7828	671,5	0,678	27,6	0,662	37,7	0,351	80,1
Elm	0,9166	0,7502	626	0,635	35,5	0,595	42,6	0,284	81,9
Tax	0,9030	0,7106	686	0,696	24,6	0,642	35,3	0,262	76,2
Ahorn	0,9210	0,7044	674,3	0,637	33,1	0,604	40,3	0,247	81,4
Asp	0,8809	0,6398	481,3	0,515	46,1	0,463	54	0,179	86,3
Lærk	0,7633	0,6112	572,9	0,607	27,3	0,560	34,3	0,238	77,1
Hvidgran	0,8041	0,5878	543,5	0,529	37,3	0,510	43,8	0,214	81
Lind	0,7690	0,5810	483	0,505	41,6	0,484	47,7	0,240	84,1
Fyr	0,5266	0,4931	464,8	0,487	13,1	0,457	23,1	0,193	73,3

(*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 249, S. 276.)

Af Tabellen vil blandt andet sees, hvilket betydeligt Vægttab Træet led ikke blot ved Tørkning, men ogsaa ved Stuetørring; i sidste Tilfælde var det, naar der sees bort fra Fyr (13,1 Proc.) mellem 19,6 og 46,1, medens det ved Tørkningen, der foregik ved i det høieste 100°, men i lang Tid, var 29,1—54 Proc. Disse Resultater afvige stærkt fra dem, som

Gottlieb har fundet (S. 182) ved Tørring af mindre Prøver Træ i raspet Tilstand ved 115°, idet Middeltallet af 20 Bestemmelser er 13 Proc. Da begge Arbeider maae antages at være udførte med stor Omhu, maa Forskjellen forklares paa anden Maade; maaskee det raspede Træ paa Grund af sin store Overflade hurtigt afgiver en Deel af sit Vand til Luften ved Fordampning, naar der arbeides ved almindelig Stuetemperatur. A. T.

Palmitinsyre, fabrikeret af Oliesyre. I »Soc. of chemical industry« har L. Carpenter holdt et Foredrag over den fabrikmæssige Omdannelse af Oliesyre til Palmitinsyre ved Smeltning med Kalihydrat i Henhold til Varrentrap's Reaction: $C_{18}H_{34}O_2 + 2KOH = C_{16}H_{31}KO_2 + C_2H_3KO_2 + H_2$, hvorved der altsaa dannes, foruden Palmitinsyre-Sæbe, eddikesuurt Kali og Brint. I dette Tidsskrifts 18de Aarg., 1879, S. 62 er allerede omtalt, at to Fabrikanter fra Lyon havde udstillet saadan Palmitinsyre under Benævnelsen »acide oleique solidifié«. Methoden skyldes Radisson, hvis Fremgangsmaade beskrives paa følgende Maade.

Omdannelsen udføres i Støbejerns-Kjedler, næsten 4 M. i Tvermaal og 1,6 M. høie med Laag af Smedejern. Ildstedet anbringes ikke altfor tæt under Kjedlen, for at Overhedning kan undgaaes. Omtrent 1,5 Ton Oliesyre og 2,5 T. Kalilud af 43° B. pompes i Kjedlen. Dampen undviger gjennem et Mandehul i Laaget. Naar Sæben er tør, lukker man Mandehullet, og de udviklede Luftarter ledes igjennem et Rør-Svaleapparat til et Gasometer. Temperaturen i Massen stiger efterhaanden til 408°. I Apparatet findes et Røreapparat, som skal hjælpe til at fordele Varmen og slaae Skummet ned. Til Slutning smelter Sæben; ved 290° udvikles Brint, ved 408° have de udviklede Luftarter en eiendommelig, let kjendelig Lugt, og paa dette Tidspunct er det nødvendigt at afbryde Operationen, ellers indtræder Destillation ledsaget af Destruction. Processen føres nu til Ende paa den Maade, at Damp

og Vand sendes ind ved Hjælp af en Giffard-Injector, idet der samtidigt gives Massen Afløb ved Bunden, hvorigjennem Kaliumpalmitatet flyder ud i et aabent Reservoir, hvor Sæben ved directe Damp opvarmes sammen med saa meget Vand, som udkræves til dens Opløsning. Ved rolig Henstand afsætter Palmitatet sig over Kaliluden, som viser 18° B. Det neutrale Palmitat decomponeres i en anden Kjedel ved Svovlsyre og de sidste Rester svovlsuurt Kali udvaskes ved Vand. Palmitinsyren krystalliserer nu ved Afkjøling i store chocoladefarvede Tavler. Størkningspunctet svinger mellem 50° og 52,7°, alt efter de anvendte Oliers Beskaffenhed. Den kan let destilleres i de sædvanlige Apparater og efterlader kun 3 Procent beegagtig Rest. Efter Destillationen er den aldeles hvid. 100 Dele Oliesyre, vundet ved Destillation af Tælle m. m. ved Kalk, give 91 D. Palmitinsyre; Oliesyre vundet ved Destillationsmethoden giver kun 87 Proc., da den indeholder Kulbrinter, som ikke lade sig omdanne. Det høieste Udbytte, 94—95 Proc., giver Oliesyre, vundet ved Bock's Methode (d. T., 1868, S. 65). Alle Omkostningerne (fraregnet Oliesyrens Værdi og medregnet Tab af Alkali) beregnes i Marseille pr. 100 Kgr. hvid Palmitinsyre af destilleret Oliesyre og ved Behandling med Kalilud til 31,15 Fr. eller 13 Pd. St. pr. Ton.

Efter Radissons nyere Forsøg kan man ogsaa med Fordeel anvende Natronlud istedetfor Kalilud, hvorved Omkostningerne gaae ned fra 13 til 7,1 Pd. St. pr. Ton. De ringe Mængder Paraffin, som forflygtige sig under Processen, give sammen med Brinten en meget god Lysgas. Særlig Værdi kan Processen faae for Leblancsoda-Fabrikanterne, som kunne benytte deres »røde Lud«, d. e. den natronholdige Moderlud; derved gaae Omkostningerne ned til 10 Fr. pr. 100 Kgr. Efter Carpenter bestaaer Methodens Fordele i 1, Benyttelsen af »Oleinet«, som er et besværligt Biproduct af varierende Værdi. 2, Udbyttet af Materiale til Støbning af Lys stiger med 30 Proc. 3, Fabrikanten kan benytte simplere Fedtstoffer, hvis Værdi

staaer i omvendt Forhold til deres Indhold af Olie. 4, Materialet for Lysestøbning er næppe daarligere end det, der faaes ved andre Methoder. (Chem. Zeitung, 1883, Nr. 28 efter Journal soc. chem. ind., 1882, S. 92.)

Hertil maa bemærkes, at Fabrikatet nu maaskee er meget bedre end det, som var udstillet i Paris i 1878, hvorom Jury-Beretningen udtaler, at Lysene ikke vare hvide nok, lugtede ilde og vare fedtede at føle paa. Smeltepunctet var 50° og Udbyttet 85 Proc. Productet meentes dengang kun at have Betydning for den vanskeligt afsættelige Destillations-Oliesyre.

I Carpenter's Beretning hedder, at Methoden har været benyttet i nogle Aar i Marseille og Kjøbenhavn; sidstnævnte Sted er den dog bleven opgivet. A. T.

Cindersovne med Benyttelse af Biproducter. Under Henviisning til Artiklen S. 147, skal her meddeles, at paa de der nævnte 3 Værker følgende af Carvé's Cindersovne vare i Brug:

28	Ovne	af	0,700	M. Længde	og	72	Timers	Brænding.
43	—	-	0,500	- —	-	48	—	—
16	—	-	0,500	- —	-	48	—	—
32	—	-	0,660	-*) —	-	72	—	—

En Ovns gjennemsnitlige Production i 24 Timer udgjør 1000 Kgr., den aarlige 4500*) Tons Cindres. Udbyttet af Cinders af Kul fra Robiac er 72,91, af Kul fra Lalle 71,60, af Kul fra Martinet 80,88 Proc.; saa at de flygtige Bestanddeles Mængde er henholdsviis 27,09, 28,94 og 19,12 Proc.; Kullenes Indhold af Aske er 7,92, 11,13 og 10,03 Proc.; Cindersen indeholder gjennemsnitligt 10,66, 14,72 og 12,38 Proc. Aske. Det praktiske Resultat overskrider det i det Mindre fundne Cindersudbytte med c. 3 Proc. I Aaret 1881 fik man pr. Ton Cinders 160 Litre Ammoniakvand af 3° B. og 31,059 Kgr. Tjære. Gasvandet blev i Solvays Apparater concentreret til en Styrke af 18° B.

*) Længden af Ovnene og den aarlige Production er næppe angivet rigtigt. A. T.

Ved Gruben Heinitz benyttes Cindersovngassen til *Opvarmning af Dampkjedler.* Ved Gassen fra 73 Ovne opvarmes 8 Dampkjedler, som rigeligt levere Damp til Driften af Kulvaskningen, to Luftcompressionsmaskiner og en Savmølle. Til Bortsugning af Gassen benyttes med Fordeel en Körting's Dampstraaleexhaustor. — For nyligt er der i Westphalen opstaaet Cindersværker med Benyttelse af Biproducterne, især Ammoniak og Tjære. I Nærheden af Gelsenkirchen findes et Cindersværk, hvis Drift ligner et Gasværks. Ovnene forblive under hele Brændingen tæt lukkede, ligesom Retorterne i Gasværkerne, og de opvarmes af den forud for Ammoniakvand og Tjære befriede Gas. — Lignende Princip ligger til Grund for de til Indvinding af Ammoniak og Tjære af Dr. Otto indrettede Ovne (forbedrede Coppé-Ovne), hvoraf en Række er i Brug ved Kulgruben Holland i Westphalen, og ligesaa Lürmann's continuerlige Ovne. Det lader sig endnu ikke afgjøre med Sikkerhed, om disse Anlæg ville give de ventede Resultater, uden at der dog er principielle Betænkeligheder ved Rentabiliteten. Fra flere Sider gjøres det dog gjældende, at Cindersens Qvalitet lider betydeligt ved denne Forgasningsmaade af Kullene i lukkede Kamre og med Opvarmning udvendigt fra. Hvor man er tilfreds med en lavere Temperatur, 800—900°, i Kamrene, som i Bessège (ved Carvé's Ovne), turde disse Ovnconstructioner være vel brugbare. Men vil eller maa man tilstræbe en høiere Varmegrad i Ovnene, hvilket f. Ex. er Tilfældet med Saarkullene, skulde det være nødvendigt at brænde Gassen i selve Ovnene, da Ovnene vilde lide for meget ved Forbrændingen i Trækcanalerne. Det omtales fremdeles som tvivlsomt, om man ved en Forbrænding af den aftjærede Gas alene kan faae en Temperatur af 1400° i Ovnene, hvilken man almindeligt anseer for nødvendigt ved Saarkul, naar man vil have brugbare og tætte Kul. Paa Statens Cindersværk ved Kulgruben Heinitz tilsigter man derfor kun at aftjære Gassen under første Halvdeel af Brændingen. I dette

Øjemed er den der gængse Ovnconstruction ved ringe Forandringer modificeret saaledes, at Ovnene under første Halvdeel af Brændingen lukkes tæt, ligesom Gasretorter, og opvarmes af de brændende Naboovne. Under den sidste Halvdeel af Brændingen drives Ovnene paa den sædvanlige Maade, saa at Gassen brænder i selve Kamret; da desuden samtidigt Naboovnenes aftjærede Gas ledes ind i og brændes i Ovnene, haaber man at faae Varme nok, saa at Cindersene blive tætte. Ved Gruben Heinitz har man desuden foretaget en Forandring med den hidtil gængse Tjæreindvinding, idet man nu anvender et Condensationsapparat efter Audouin og Pelouze istedetfor en stor Rørcondensator. (*Journal f. Gasbeleuchtung*, Nr. 4 for 1883.) A. T.

Filtration af Vand gjennem Jernsvamp, anvendt i det Store. »Engineering« giver en fra en Beretning af Frankland hentet Meddelelse om Anvendelsen af Jernsvamp til Filtrering af Drikkevandet for Antwerpen. En saadan er sat i Gang af »Spongy iron water and purifying company« (Prof. Bischof) og har været benyttet i et Aar. Vandet tages fra Floden Nethe, 24 Km. ovenfor Byen og henstaaer først 12—20 Timer i Klarebassiner. Det passerer derefter gjennem to i Cæment byggede Filterbassiner, nemlig først et Jernfilter, derefter et almindeligt Sandfilter. Hvert Filter har et Areal af 693 Qm. De nederste Lag bestaae i begge Filtre af to Lag Muursten. I Jernfiltret kommer derefter et 914 Mm. høit Lag af 1 Deel Jernsvamp og 3 D. Gruus med Korn af 5 Mm. Størrelse; ovenpaa dette 76 Mm. fiint Gruus og 610 Mm. Sand, ialt altsaa et filtrerende Lag af 1600 Mm. Tykkelse, hvoraf 1/7 var Jernsvamp. Filtrene levere tilsammen i 24 Timer 2000—3300 Cbm. eller pr. Qm. Filterflade c. 3—5 Cbm. Frankland finder Jernsvampens Indvirkning paa Vandet overordenligt tilfredsstillende. Ifølge hans Undersøgelser indeholdt det klarede Vand før Filtreringen i 100000 Dele 21 D. faste,

for det Meste opløste Bestanddele, og heraf 0,623 D. Kulstof, 0,219 D. Qvælstof, 0,028 D. Ammoniak og 1,8 D. Chlor som Chlorider. Den samlede Mængde Qvælstof var 0,243 Dele. Ved Filtrering gjennem Jernsvamp og paafølgende Sandfiltrering fandt Frankland følgende Reductioner:

for	samtlige faste Bestanddele	41,3	Proc.	d. e.	8,67	Dele
-	organisk Kulstof	60,9	-	-	0,379	-
-	organisk Qvælstof	74,9	-	-	0,164	-
-	Ammoniak	0,0	-	-	0,000	-
-	hele Qvælstofmængden	77,3	-	-	0,188	-
-	Chloret	0,0	-	-	0,000	-

Det er et Resultat, som idetmindste gjør det tvivlsomt, om Bekostningerne til Materiale og ved den dobbelte Filtrering, i Forbindelse med Tab eller Mereudgift til Pompning, staaer i Forhold til den opnaaede Gevinst. (*Journal f. Gasbeleuchtung*, Nr. 3 for 1883.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Rensning af Svovlbrinte ved retslig-chemiske Undersøgelser. Det er bekjendt, at arsenikholdigt Svovljern ved Behandling med en Syre giver Anledning til Dannelsen af en arsenikholdig Svovlbrinte, og at man derved risikerer at bringe Arsen ind i det Stof, der er Gjenstand for Undersøgelse.

W. Lenz gjør opmærksom paa, at forskjellige Sorter Svovljern, der gaae i Handelen som „arsenikfri" og „absolut arsenikfri", alligevel ere arsenikholdige og anbefaler derfor altid at udvaske Svovlbrinten med fortyndet Saltsyre, da Vand ikke er tilstrækkeligt; han benytter hertil et System af 4 Vaskeflasker, der stilles i Firkant paa en tyk Jernplade, og som under Forsøget opvarmes til 60°—70°; hver Vaskeflaske indeholder 20 Cc. Vædske; den første Flaske indeholder en Blanding af 1 Deel Saltsyre og 2 Dele Vand, den anden 1 Deel Saltsyre til 4 Dele Vand, den tredie 1 Deel Saltsyre til 8 Dele Vand og den fjerde reent destilleret Vand; til Propper anvendes Kork og ikke Kautschuk og til Forbinding benyttes sorte Gummislanger. Vaskes Svovlbrinten paa denne

Maade, er den fuldstændig arsenfri. (*Fresenius, Anal. Zeitschr.*, 1883, S. 393.

En Indicator, der angiver det neutrale Endepunct ved Titreringen af Alkali og Syrer. A. Gawalowski angiver, at en Blanding af viinaandige Opløsninger af Phenolphtalein og Dimethylanilin-Orange (saakaldt Methylorange) farves dyb rød ved en Draabe Normalalkali i Overskud, medens en Draabe Normalsyre i Overskud farver den rosenrød; er derimod hverken Syre eller Alkali i Overskud, og Neutralisationspunctet saaledes nøiagtigt truffet, viser Opløsningen en lys citronguul Farve. — Farveovergangene kræve altid 4—5 Secunders Ventetid.

Denne Indicator er saaledes meget brugbar til Control af Normalopløsninger; de blandede Opløsninger af Farvestofferne holde sig i mindst fem Dage. (*Fresenius, Anal. Zeitschr.*, 1883, S. 397.)

En Methode til Paaviisning af Tin ved Siden af Antimon. M. Pattinson Muir grunder en Methode til Adskillelse af Tin og Antimon paa den Omstændighed, at Tinchlorid ved Kogning med metallisk Kobber reduceres til Tinforchlor.

Har man en Blanding af Svovltin og Svovlantimon, saaledes som den i Reglen foreligger i Analysen, opløses den i concentreret Saltsyre og den filtrerede Opløsning deles i to Dele, en større, der indeholder en ³/₄ af hele Mængden og en mindre. Den første, større Deel koges efter Fortynding med Kobberdreiespaaner i c. 10 Minutter, hvorefter Opløsningen decanteres og prøves med Qviksølvchlorid for Tin; den anden Deel prøves efter Fortynding for Antimon paa sædvanlig Maade, idet man bringer et Par Draaber paa et Stykke Platinblik og lægger en blank Zinkstrimmel deri; der fremkommer derved en bruunsort Plet paa Platinet. (*Chem. news* Bd. 45, S. 69.) O. T. C.

Undersøgelser over „lang Mælk". Mælk, som strax synes aldeles normal, antager ofte efter nogen Henstand en slimet Beskaffenhed og lader sig da trække i lange Traade; den kan da hverken forbruges directe eller kjærnes til Smør. Efter Undersøgelser af A. Schmidt fremkaldes denne Tilstand af ef eget Ferment, for hvilket Mælkesukkeret tjener som Gjæringsmateriale. Productet af Gjæringen er et nærved Planteslimen staaende Stof; desuden optræde Syrer. Den slimede Mælk har stor Infectionsevne; minimale Mængder kunne i kort Tid forplante Sygdommen til store Qvantiteter sund Mælk. Gjæringen kan forhindres, naar Mælken opvarmes til c. 65°; antiseptiske Stoffer, saasom Borsyre og Carbolsyre, gjøre stærkt fortyndede kun Fermentet skindødt; men mere end 0,02 Proc. Carbolsyre dræber det. (*Ch. Zeitung*, Nr. 44, 1882 efter *Landew. Vers.-Stat*, Bd. 28, S. 91.)

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND.	1883.	10. HEFTE.

Indhold. Atmosphærens Tilstand under Uveir, S. 289. Udladningsphænomener ved et Chlorsølvbatteri, S. 295. Om Iltens Fortætning til Vædske og Frysning af Svovlkulstof og Alkohol, S. 299. Fortætning af Dampen ved Puzzuolis Fumaroler, S. 301. J. Kjeldahl's nye Methode til Qvælstofbestemmelse i organiske Stoffer, S. 303. P. Claesson's nye Methode til Bestemmelse af Svovl i organiske Stoffer, S. 305. En ny Methode til at charakterisere Aminernes og Phosphinernes Natur og til at skjelne mellem Monamider og Diamider, S. 307. Nogle Grundstoffers Atomvægt, S. 309. Cellulosens Gjæringer, S. 311. Om Sumpgasgjæringen, S. 314.

Om Theorien for Brødgjæringen, S. 314. Ny Methode til Fabrikation af Papirmasse, S. 317.

Mindre Meddelelser, S. 318. (Udtrækning af Farvestoffer ved Boraxopløsning. Vandets Farve. Dannelse af Svovlsyreanhydrid ved Forbrænding af Svovl og Svovlkiis. Anvendelsen af Kaliumsulphocarbonat mod Phylloxeraen. Gasforbruget i forskjellige Byer.)

Atmosphærens Tilstand under Uveir.

I Bayern og Würtemberg er der i de sidste Aar bleven indsamlet et betydeligt Materiale af Iagttagelser over Atmosphærens Tilstand under Tordenveir. I Foraaret 1879 blev der i de offenlige Blade i Bayern indrykket en Opfordring til Folk, der havde Lejlighed til at gjøre saadanne Iagttagelser, om at melde sig som frivillige Iagttagere. Der meldte sig næsten dobbelt saa mange, som der var Brug for, saa at man allerede

i Sommeren 1879 fik regelmæssige Iagttagelser fra 279 Steder. Der bliver tilstillet Iagttagerne Brevkort, paa hvis Bagside et Schema til Udfyldning er trykt. Postvæsenet besørger dem portofrit, hvad der bl. a. medfører den store Fordeel, at hvert Kort kun repræsenterer en ringe Værdi, saa at de kunne udsendes i rigelig Mængde, uden at der behøves nogen Control. De fleste Iagttagere pleie at gaae med et Par Stykker i Lommen, saa at de altid have Schemaet ved Haanden. Naar det er udfyldt, bliver det lagt i nærmeste Postkasse. I 1880 bleve lignende Kort indførte i Würtemberg. Paa Schemaet bliver der angivet: Sted og Datum, da et Uveir eller Kornmod blev iagttaget; Kornmod eller fjerne Lyn før og efter Uveiret og Retningen, hvori de ere sete; Klokkeslettene, mellem hvilke der blev hørt Torden; Regnens og Haglnedslags Varighed og Klokkeslet; Retningen, hvori Uveiret bevægede sig, om det trak henover eller forbi Iagttagelsesstedet; Vindens Retning og Styrke før, under og efter Uveiret. I Bayern er der bleven indsendt 4000—6000 Meldinger aarlig af 200—300 Iagttagere. For saa vidt muligt at bøde paa det Usikkre ved de frivillige Iagttageres Virksomhed, bliver der hvert Foraar udsendt en Skrivelse til alle Iagttagere tilligemed et Svarkort, hvori de opfordres til at give en udtrykkelig Erklæring, om de ville foretage Iagttagelserne, sørge for Stedfortræder, naar de maatte være hindrede, og give Melding i god Tid, hvis de maatte ophøre at foretage Iagttagelserne.

Af de indsamlede Iagttagelser bliver der construeret et Kort for hver Dag, da der er iagttaget Lyn eller Kornmod. Her bliver der indlagt Curver »Isobronter«, der føres gjennem de Steder, paa hvilke den *første* Torden er bleven hørt paa samme Tid. Ved at følge disse Kurver fra Time til Time, faaer man et smukt Billede af Uveirets Gang. Ogsaa de andre Iagttagelser blive indlagte paa Kortene. Af disse blive de interessanteste offenliggjorte i Meddelelserne fra den meteorologiske Centralstation i München. I de sidste to Aar har man

hertil knyttet en omhyggelig Iagttagelse af Isobarerne (Curverne for lige store Lufttryk) for de Dage, da der optraadte udstrakte Uveir.

Undersøgelserne have allerede ført til forskjellige Resultater, hvoraf de væsenligste korteligt ere følgende:

1. Forsaavidt Uveirene ikke undtagelsesviis komme som Ledsagere af heftige Cycloner, opstaae de, naar der i rolig Luft optræder betydelige locale Temperaturforskjelle og samtidigt locale Barometerfald. De sidste vise sig paa 5 Mm., Isobarerne i Reglen kun som Bugter, som imidlertid fremtræde med tydelige Centrer paa mere detaillerede Isobarkort. Disse locale Minima vise sig som oftest kun som Dele eller Udløbere af mere udstrakte Minima, som imidlertid ere for lidt udprægede til at fremkalde en kjendelig Vind ved Jordens Overflade.

Uveiret forplanter sig imidlertid, uafhængigt af de Vinde, som det locale Lavtryk foranlediger, i den Vindretning, som svarer til det udstrakte Minimums Beliggenhed, altsaa i den Retning, som Vinden virkelig maa antages at have i de høiere Luftlag. Da de fleste Trykminima over Europa gaae med deres Centrer (Hvirvelcentrer) over det nordlige Europa, følger heraf, at Uveirene i Reglen bevæge sig fra Vest til Øst. Det hænder dog, at Vindretningen, følgeligt ogsaa Uveirenes Bevægelsesretning beherskes af Minima, hvis Centrer trække hen over Middelhavet, det adriatiske Hav og Ungarn. I 1880 optraadte de sydlige Hvirvelcentrer forholdsviis hyppigt. Samme Aar havde ogsaa ualmindeligt mange Uveir at opvise, som trak fra Øst til Vest.

Uveirsphænomenerne optræde særligt voldsomt paa et Maximumspunct, der adskiller to udstrakte Minima eller ogsaa to locale Minima.

2. Drager man de to Curver, der for et *givet Tidspunct* omfatte, den ene de Steder, hvor Tordenen høres første Gang, den anden de Steder, hvor den høres sidste Gang, ville de

indeslutte den Flade, over hvilken de elektriske Phænomener til det nævnte Tidspunct ere udbredte. Fladen har i Reglen Form af et langt smalt Baand, hvis Retning er vinkelret paa Uveirets Forplantningsretning. Uveirene skride altsaa som oftest frem med en meget bred Front og kun ringe Dybde. Der indtraf jevnligt Uveir, som paa samme Tid fremkaldte elektriske Udladninger over et Bælte fra Bayerns Nordgrændse, altsaa fra Thüringer-Wald til Alperne (mere end 300 Kilom.), medens Bæltets Brede kun var omtrent 40 Kilom., ofte mindre og høiest 80. Her maa det erindres, at hele Frontlinien ikke blev iagttaget, da dens Fløie strakte sig forbi de yderste Iagttagere.

Der gives visse Egne, som i særlig Grad begunstige Uveirets Dannelse, som derfor kunne betegnes som Arnesteder for Uveir. Saadanne Arnesteder ere f. Ex. de sumpede Lavninger mellem Alperne og de store Søer, i Særdeleshed Egnene mellem Ammersøen og Starnbergersøen paa den ene og Alperne paa den anden Side, ligesom mellem Chiemsøen og den nærmest liggende Alpekjæde. Det vestlige Affald af Böhmerwald viser sig ofte som Kilde til Uveir. Hvorvidt det samme gjælder om det østlige Affald, kunde naturligviis ikke afgjøres ved Iagttagelserne, da det ligger udenfor disses Omraade. De meest udstrakte Uveir, som trække hen over Bayern, synes dog at komme fra Egnen mellem Rhinen og Schwarzwald. Der lader sig ogsaa med Sikkerhed paapege andre Egne som Arnesteder for mindre Uveir af mere lokal Characteer; det er altid saadanne Steder, hvor der er særligt gunstige Betingelser for en local Opvarmning, og hvor der tillige kan danne sig megen Vanddamp.

4. I saadanne Tilfælde, hvor man har kunnet paavise, at et Uveir er opstaaet indenfor Iagttagelsernes Omraade, hændes der hyppigt det Mærkværdige, at de elektriske Udladninger tage deres Begyndelse over en lang Linie nøiagtigt paa samme Tid, saavidt som det da kan afgjøres ved Hjælp

af de foreliggende Angivelser efter almindelige Uhre. Man bliver her uvilkaarligt bragt til at tænke sig, at den ved det første Lynnedslag fremkaldte Forstyrrelse i den elektriske Ligevægt meddeler sig fra Sky til Sky ved Fordeling og saaledes fremkalder det samtidige Udbrud paa forskjellige Steder.

5. Ogsaa mange af Iagttagelserne over Kornmod have stor Interesse, forsaavidt som de vise, paa hvor store Afstande Lyn kunne sees som Kornmod. Saaledes kunde det paavises, at Kornmod, som man saae den 26de August 1880 ved Sachsen Meiningens Grændse, maatte hidrøre fra Lyn, der hørte til et Uveir, som trak henimod Ulm fra den øvre Donaudal, saa at disse Lyn eller deres Gjenskin vare synlige paa en Afstand af omtrent 240 Kilom. At Kornmoden hidrørte fra disse Lyn, kunde man slutte deels af Tidsangivelserne, deels af Retningen, hvori de første saaes. Forøvrigt indseer man let, at det meget vel er muligt, at Kornmod, som man seer fra den bayerste Højslette eller endog fra de nord for Donau liggende Høidedrag, hidrøre fra Uveir, som trække hen over den venetianske Slette. Man seer nemlig fra flere Puncter af nævnte Høislette de høieste Toppe af Centralalperne (Grossvenediger, Grossglocken); da disse nu ligge midt imellem de to omtalte Egne, og da Cirrhusskyer, som ligge høiere end dem, naturligviis kunne sees paa endnu langt større Afstande, er der slet ingen Grund til at betvivle, at Lyn, der oplyse disse Skyer, kunne iagttages ved Gjenskinnet, altsaa som Kornmod paa saa store Afstande.

6. Ogsaa Iagttagelserne over Klokkeslettet for Uveirenes Begyndelse gave eiendommelige Resultater, idet de viste et dobbelt dagligt Maximum, hvoraf det større faldt paa Eftermiddagstimerne, medens det andet mindre faldt paa de tidlige Morgentimer. For Aaret 1881 vare Forholdstallene for de forskjellige Timer af Døgnet følgende:

Formiddag.		Eftermiddag.	
Kl. 12—1	106,8	Kl. 12—1	367,5
1—2	107,0	1—2	466,3
2—3	111,5	2—3	550,5
3—4	94,5	3—4	583,8
4—5	74,3	4—5	526,8
5—6	65,8	5—6	435,5
6—7	61,3	6—7	394,8
7—8	58,8	7—8	398,8
8—9	57,3	8—9	372,5
9—10	96,5	9—10	282,5
10—11	187,0	10—11	190,0
11—12	277,5	11—12	133,3

Der fandtes de andre 3 Aar lige saa udprægede Maxima. I Würtemberg faldt de to Maxima omtrent en Time tidligere end i Bayern. Ved at dele Iagttagelserne i Bayern kunde der paavises en lignende Forskydelse indenfor Bayerns Grændser af Tiderne for de to Maxima. Disse indtræde altsaa til noget forskjellig Tid, hvad der sandsynligviis staaer i Forbindelse med de forskjellige Afstande fra Arnestederne for Uveirene.

Ved Bearbeidelsen af Iagttagelserne for 1882 blev der skjænket Fordelingen af Lufttryk og Temperatur en særlig Opmærksomhed. Der blev nemlig for alle de Dage, da der optraadte store, ikke blot lokale Uveir, tegnet Isobar- og Isothermkort for 8 Morgen og 8 Aften. Isobarerne bleve trukne for hver Mm. Trykforskjel. Der viste sig en nøie Sammenhæng mellem Isobarer, Isothermer og Isobronter. Paa den forreste Rand af Bæltet, der omfattede de samtidige elektriske Udladninger, viste der sig ganske eiendommelige Temperatur- og Trykforhold. Naar man nærmer sig Randen af den endnu ikke af Uveiret naaede Egn (altsaa som Regel: naar man kommer fra Øst), mærkes en meget pludselig Stigen af Baro-

metret og en ligesaa brat Synken af Thermometret. Der er altsaa paa Uveirets forreste Rand en skarp Grændse mellem to Steder under forskjellig Tryk og Temperatur.

Vindretningen i den forreste Rand, altsaa ved Uveirets Udbrud er i Reglen vinkelret paa Isobaren; Vinden gaaer altsaa directe fra Stedet med høiere Tryk til Stedet med lavere. Denne tilsyneladende Afvigelse fra Buy-Ballots Lov, efter hvilken Vindretningen nærmer sig til at være parallel med Isobarerne, hidrører sandsynligviis fra, at man her ikke har en central Fordeling af Lufttrykket, som er Forudsætningen for den theoretiske Udledning af ovennævnte Lov. I Tryk og Temperaturforholdene paa Uveirets forreste Rand maa man sandsynligviis søge Forklaringen paa Uveirets fortsatte Nydannelse paa dette Sted.

Bezold, fra hvem de her givne Meddelelser skrive sig, anbefaler Iagttagerne af Uveirene, forsaavidt de maatte være i Besiddelse af et Barometer, at mærke sig nøie det Tidspunct, da den pludselige Stigning indtræffer. Et almindeligt Stuebarometer, især Aneroidbarometret er fuldkommen tilstrækkeligt til denne Iagttagelse, og ved at følge Uveirets Fremgang med nogen Opmærksomhed lykkes det i Reglen let og uden synderlig Tidsspilde at træffe det rette Øieblik. Naturligviis skeer det sikrest ved at bruge et continuerligt selvregistrerende Barometer. Et Barometer, som kun hver halve eller hele Time optegner Barometerstanden, kan derimod naturligviis ikke bruges i det angivne Øiemed. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1883, S. 132 og 374.) K. P.

Udladningsphænomener ved et Chlorsølvbatteri.

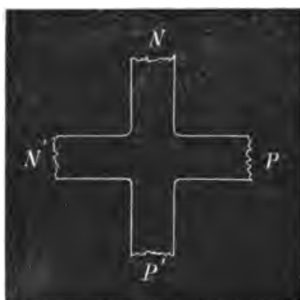
Warren de la Rue og Hugo W. Müller have udført en Række paa forskjellig Maade varierede Forsøg over de Udladninger, som kunne frembringes ved et Batteri paa flere tusinde Elementer af den af de samme Mænd opfundne bekjendte Form (Zink, Svovlsyre eller Kogsaltopløsning, Sølv, hvor Sølvet er bedækket af Chlorsølv). Der blev først udført en Række For-

søg for at afgjøre, om Formen af et Udladningsglas har Indflydelse paa Størrelsen af det Tryk, ved hvilket Luften øver et Minimum af Modstand mod Udladningen (d. T. 1882, S. 177). Formen viste sig at have Indflydelse paa dette Minimumtryk. I en ægformet Beholder, der var omtr. 18 Cm. lang og 13 Cm. i Tvermaal, var Minimumtrykket saaledes omtr. 3 Mm., medens det kun var 0,69 Mm. i et Rør, der var 57 Cm. langt og 4,1 Cm. i Diameter. I et Rør, der var ligesaa langt, men kun halv saa vidt, var Trykket 1 Mm. Sandsynligviis afhænger Minimumtrykket foruden af Karrets Form ogsaa af Elektrodernes Form. I Atmosphæren, hvor der practisk ingen Grændser er for Udladninger til Siden, er Betingelserne for Elektricitetens Bevægelser rimeligviis heelt andre end i lukkede Beholdere, hvorfor man ikke kan slutte til nogen Grændse for Nordlysets Høide fra Resultaterne af Forsøg med saadanne Beholdere.

Der blev gjort Forsøg med meget smaa Rør (et af disse var 2,2 Cm. langt, 0,6 Cm. i Diameter), hvor Elektroderne vare stillede meget tæt sammen. Først krævedes der 2400 Elementer for at give Udladning, derpaa kunde et enkelt Element tilveiebringe den; men efterat Røret havde staaet hen en kort Tid, krævedes der 4800 Elementer for at gjenfrembringe Udladningen. I et andet Rør, der var 4,4 Cm. langt, 0,9 Cm. vidt, og hvor Elektroderne vare fjærnede 0,026 Cm. fra hinanden, krævedes der 2240 Elementer for at give Udladning første Gang. Noget efter krævedes 11240 Elementer og tilsidst vare ikke en Gang de tilstrækkelige. Men efterat Røret havde ligget hen et Par Dage, kunde 600 Elementer gjøre det. Dette Forhold kan forklares, ved at Luften blev blandet med Platindampe, som fremkaldtes ved den første Udladning, eller ved at Elektroden absorberede saa meget af Luften i Røret, at Luften blev for tynd, til at Udladningen kunde gaae igjennem. Derved at i første Tilfælde Metaldampen atter fortættede sig, eller i sidste den absorberede Luft igjen

blev fri, blev den oprindelige Tilstand igjen tilveiebragt. I et Forsøg med et Brintrør, hvor Elektroderne vare af Palladium, blev der absorberet noget af Brinten efter faa Udladninger, og naar nu en ny Udladning blev sendt igjennem, blev der afgivet en flygtig Legering af Brint og Palladium, især fra den negative Elektrode, hvorved der afsatte sig et tæt speilende Lag paa Indersiden af Glasset. Ved at Røret stod hen et Par Dage blev Nedslaget atter absorberet af Elektroderne, idet Speillaget forsvandt, hvorefter en ny Udladning kunde gjenfrembringe det. Denne Eiendommelighed har Røret beholdt siden Begyndelsen af 1875.

En Række Forsøg bleve udførte over Lysdannelsen ved to samtidige Udladninger gjennem samme Rør. Der var indsmeltet to Elektroder i hver Ende. Den ene Traad var paa hvert Sted omgiven af et Glasrør, 23 Cm. langt og 1,3 Cm. vidt. Lyset blev photographeret og Billedet derpaa copieret. Det viste sig, at der kunde finde to Udladninger Sted paa samme Tid i modsatte Retninger i Røret, og at de modificerede hinanden. Der blev dernæst dannet et korsformigt Rør (see Fig.). Det ene Batteries Poler bleve førte til N og P, det andets til N′ og P′. Ved at indskyde Modstande i det ene Batteries Ledning blev den vedkommende Udladning forandret; man kunde derved see, hvilken Vei Udladningen fulgte i Røret. Naar Strømmene vare lige stærke lig 0,0083 Ampère, gik Udladningerne ad de rette Linier PN′ og P′N i Steden for at bøie om og gaae over mellem de to Poler, der hørte til samme Batteri. Blev derimod det ene Batteries Strøm gjort omtrent 10 Gange saa svag, gik Udladningerne ad Veiene PN og P′N′.



Det viste sig ved Forsøgene, at i det lagdeelte Lys i

Rørene var de mørke Mellemrum kun relativt mørke; idetmindste udsendte de chemisk virksomme Straaler, idet de lode sig photographere; men de krævede en 840 Gange saa lang Tid for at give samme photographiske Virkning som de lyse Lag.

Der blev ved Elektrometer foretaget Maalinger af Potentialforskjellene for forskjellige Puncter af Røret ved at indsmelte Traade, som inde i Glasset bare Ringe, der fulgte Glassets Omkreds. Herved og ved Bestemmelse af Strømstyrken kunde man deels finde Modstanden i Luftsøilen, deels finde den i visse Tilfælde meget betydelige Overgangsmodstand paa Grændsen mellem Elektroderne og den fortyndede Luft (see d. T. 1882, S. 177). Ved ikke meget stærke Fortyndinger er Modstanden jævnt fordeelt over hele Luftsøilen; men ved stærk Fortynding voxer den hele Modstand kun lidt med Rørets Længde; her findes altsaa Modstanden hovedsagelig ved Overgangen mellem Metal og Luft. Overgangsmodstanden er langt større ved den negative end ved den positive Elektrode.

Der blev udført et stort Antal Forsøg for at undersøge Potentialforskjellene indenfor et lysende Lag og indenfor et mørkt Mellemrum. I Siden af Røret blev der indsmeltet parviis korte Platintraade. I hvert Par havde Traadene saa store Mellemrum, at henholdsviis et lyst eller et mørkt Rum kunde faae Plads der imellem. Den ene af Traadene i hvert Par blev afledet til Jorden, den anden til et Elektrometer. I Gjennemsnit fandtes det, at Potentialforskjellene i et mørkt og et lyst Rum forholdt sig som 1 til 1,24.

Ved at forbinde to saadanne Traade, der laae 1,6 Cm. fra hinanden, blev der ofte iagttaget en Strøm, som paa denne korte Strækning gik i modsat Retning af Hovedstrømmen i Røret. Endvidere blev det fundet, at, naar man forbandt to i diametralt modsatte Sider af Røret indsmeltede Traade med et Galvanometer, gik der Strømme tværs igjennem Røret, snart

i den ene, snart i den anden Retning. Disse Forsøg tyde paa, at der foregaaer Hvirvelbevægelser i Luften, naar en Udladning sendes igjennem. Muligviis staae disse Hvirvler i Forbindelse med den eiendommelige Lagdannelse af Lyset i Røret. (*Nature*, Bd. 28, 1883, S. 381). K. P.

Om Iltens Fortætning til Vædske og Frysning af Svovlkulstof og Alkohol, af S. Wroblewski og K. Olszewski. De Resultater, hvortil Cailletet og Pictet ere komne i deres Arbeider over Luftarternes Fortætning, lode haabe, at den Tid ikke var fjærn, da man vilde være i Stand til ligesaa let at iagttage den flydende Ilt i et Glasrør, som dette for Øieblikket er Tilfældet med den flydende Kulsyre. Den eneste Betingelse herfor var, at man kunde opnaae en tilstrækkeligt lav Temperatur. I en ifjor offenliggjort Afhandling (Compt. rend., Bd. 94, S. 1224—1226) har Cailletet anbefalet det flydende Æthylen som et Middel til Opnaaelsen af en meget lav Temperatur. Den fortættede Luftart koger nemlig *under almindeligt Lufttryk* ved — 105°, naar man maaler Temperaturen ved et Svovlkulstof-Thermometer. Cailletet selv comprimerede Ilten i et meget snevert Glasrør, som var afkjølet i denne Vædske til — 105°. I det Øieblik Expansionen fandt Sted, iagttog han »en voldsom Kogning, som vedbliver en kjendelig Tid og ligner Udslyngningen af en Vædske i det afkjølede Rørstykke (»projection d'un liquide dans la partie du tube refroidi«). Denne Kogning indtræder i en vis Afstand fra Rørets Bund. Jeg har ikke kunnet iagttage, fortsætter han, om denne Vædske existerer iforveien eller om den dannes i det Øieblik Udvidelsen foregaaer, thi jeg har endnu ikke kunnet see det Plan, som dannede Grændsen mellem Gas og Vædske.«

Da S. Wroblewski nyligt har construeret et nyt Apparat for høie Tryk, med hvilket man kan udsætte forholdsviis store Gasmængder for Trykket af et Par Hundrede Atmosphærer,

vilde ovennævnte Undersøgere i Forening, med Benyttelsen af nævnte Apparat, studere Temperaturerne i Expansionsøieblikket. Disse Forsøg førte dem snart til Opdagelsen af en Temperatur, ved hvilken Svovlkulstof og Alkohol stivne og Ilt med stor Lethed bliver fuldstændigt flydende. *Denne Temperatur naaer man, naar man lader det flydende Æthylen koge i Vacuum.* Kogetemperaturen afhænger i dette Tilfælde af, hvor godt et Vacuum man opnaaer. Ved den Fortynding, som det hidtil har været dem muligt at naae, daler Temperaturen til —136°. Denne Temperatur saavelsom alle andre have de maalt med Brint-Thermometret.

Iltens kritiske Temperatur er lavere end den, ved hvilken det flydende Æthylen koger under een Atmosphæres Tryk. Den sidste er ikke — 105°, som man hidtil har antaget, men ligger mellem — 102° og — 103°, som de have fundet ved deres Thermometer.

Af en Række Iagttagelser, som de have anstillet den 9de April iaar, anføre de som Exempel følgende Tal, for at give et Begreb om Sagens Sammenhæng:

Temperatur	Tryk i Atmosphærer, ved hvilket Ilten har begyndt at blive flydende
— 131,6°	26,5
— 133,4°	24,8
— 135,8°	22,5

De forbeholde sig at meddele de definitive Tal.

Den flydende *Ilt* er ufarvet og gjennemsigtig ligesom den flydende Kulsyre. Den er meget bevægelig og danner en smuk Meniscus.

Hvad angaaer *Svovlkulstoffet*, saa stivner det ved c. —116° og bliver atter flydende ved c. — 110°. Den absolute *Alkohol* bliver ved — 129° tyktflydende som Olie og stivner til en fast Masse ved c. — 130,5°. Ogsaa her forbeholde de sig at meddele definitive Tal.

Senere have de nævnte Videnskabsmænd ogsaa fortættet Qvælstof og Kulilte til Vædske. Fortætningen er betydeligt vanskeligere end for Ilt, men, som det foreløbigt synes, lige vanskeligt for begge. Ved — 136° og et Tryk af 150 Atmosphærer bliver hverken Qvælstof eller Kulilte flydende; men befries Luften *pludseligt* for Trykket, seer man i Røret med Qvælstof en voldsom Opbruusning af Vædske, der kun kan sammenlignes med Opbruusningen af flydende Kulsyre i et Natterer's Rør, naar dette stilles i et Glas med hedt Vand. Ved Kulilte er Kogningen ikke saa stærk. Men bliver Expensionen udført *ikke for hurtigt* og lader man Trykket ikke synke under 50 Atm., bliver baade Qvælstof og Kulilte fuldstændigt flydende, Vædsken viser en tydelig Meniscus og fordamper meget hurtigt.

De to Luftarter kunne altsaa kun i nogle Secunder holdes som Vædsker i statisk Tilstand. Til at holde dem længere vilde der kræves en noget lavere Temperatur end det Minimum, som det hidtil har været muligt at naae.

Qvælstof og Kulilte ere i flydende Tilstand uden Farve og gjennemsigtige. (*Monatshefte der Chemi*, Bd. 4, S. 337; April og Mai 1883, efter *Anzeiger der k. Acad. d. Wissensch.*, 12. April og 4. Mai 1883.) A. T.

Fortætningen af Dampen ved Puzzuolis Fumaroler.

Disse Fumaroler vise ifølge J. Giglioli paa en overraskende Maade Røgens Evne til at bevirke Vanddampenes Fortætning, med hvilket Spørgsmaal ogsaa Aitken (s. d. T., 1881, S. 81) har beskjæftiget sig. Førerne antænde nemlig gjerne noget Papir, tørre Grene o. desl. foran Hoved-Fumarolen, hvilket har til Følge, at Mængden af den som Skyer af Spalten fremvældende Damp forøges betydeligt. Dette Phænomen kan iagttages ved alle vulkanske Fumaroler. En Flamme er ikke nødvendig. Fortætningen opnaaes ogsaa ved Røg alene.

Til Forklaring af dette Phænomen havde Scacchi i 1849 fremsat den Mening, at den ved Forbrændingen dannede Kul-

syre havde en for stor Affinitet til Vand, at den bevirkede, at Dampen fortættede sig og udskilte sig som Taage. Kulsyre skulde saaledes virke paa samme Maade som Chlorbrinteluft.

Giglioli har prøvet denne Forklaring experimentalt og valgte hertil en klar Dag, da der strømmede rigeligt Dampe ud af den brede Fumarole. Han gjorde følgende Forsøg: 1, En Wuffisk Flaske à 1 Liter, hvorfra der udvikledes en constant Strøm af Kulsyre, blev sat paa Bunden ved Indersiden af Fumarolen. Dampskyen blev større. 2, Ved et Kautschukrør blev Kulsyren ledet hen i Nærheden af den hedeste, usynlige Damp. Denne Damp blev da krydset af Skyer af fortættet Damp og Skysøilen udenfor Mundingen blev betydeligt større. 3, En stor Flaske, som var fyldt med Kulsyre, blev bragt ind i Hulen og Kulsyren derefter tømt ud. Virkningen var ude meget paafaldende ved de voluminøse, men ikke umiddelbare Udbrud af Dampskyer. 4, Ved en Blæser af den Slags, som bruges til Svovling af Viinplanter, blev Svovlpulver blæst ind i Halen. Dette bevirkede Fremkomsten af et stort Volumen fortættet Damp. Samme Virkninger bleve frembragte hver Gang Smaalegemer (Hvedemeel, Magnesia, Kalkstøv osv.) bleve bragte ind i Hulen eller i Nærheden af den usynlige Damp. 5, Resultatet var meget paafaldende, naar Virkningen af Kulsyren blev combineret med Virkningen af Svovlpulveret. 6, En lille Alkoholflamme forøgede Dampens Skydannelse. Den rygende Flamme af brændende Naphtalin virkede meget stærkere end en Alkoholflamme.

De fleste af disse Forsøg bleve foretagne flere Gange og der uddrages af dem den Slutning, at Emdannelsen begunstiges af Kulsyre, af smaa i Luften svævende Dele og af Flammer, det Sidste, fordi de indeholde baade Kulsyre og smaa Kulstofpartikler. (*Der Naturforscher*, 1883, Nr. 29 efter Nature, 1883, Mai 24, S. 83.)

Maaskee turde Kulsyrens Virkning skyldes smaa Væske-

partikler, som den fører med sig fra Udviklingsflasken; ved nogle af disse Forsøg maa det vistnok ogsaa komme i Betragtning, at de prøvede Legemer vare betydeligt koldere end Dampene. A. T.

En ny Methode til Qvælstofbestemmelse i organiske Stoffer, af J. Kjeldahl. I *„Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“*, Bd. 2, S. 1 har Laboratorieforstander Kjeldahl meddeelt en ny Methode til Bestemmelse af Qvælstof i organiske Stoffer, der udmærker sig ved stor Simpelhed og Nøiagtighed og derfor er af den allerstørste Betydning og sikkert vil komme til at afløse de tidligere anvendte Methoder, navnligt i de praktiske Undersøgelseslaboratorier og i de landøkonomiske og physiologiske Forsøgslaboratorier. I det følgende skal i al Korthed gjøres Rede for denne Methode, idet vi forøvrigt med Hensyn til alle Enkeltheder henvise til Originalafhandlingen.

Den Substans, der skal analyseres, anvendes i nogenlunde fiindeelt Tilstand og i et saadant Mængdeforhold, at Productet af den omtrentlige Qvælstofprocent og den anvendte Vægtmængde er beliggende mellem 1 og 2; Afveiningen foretages i en lille, temmelig sneverhalset Glaskolbe paa c. 100 Cc., og man tilsætter derpaa c. 10 Cc. concentreret engelsk Svovlsyre; denne maa selvfølgeligt være fuldstændig frit for Ammoniak og opbevares meget omhyggeligt i en Flaske med Kautschukprop, gjennem hvilken er anbragt en Pipette paa 10 Cc., der, naar den ikke benyttes, holdes lukket ved en Kautschukslange med tilhørende Glasprop. For Sikkerheds Skyld foretages altid en Analyse af 10 Cc. af Svovlsyren parallelt med Qvælstofbestemmelsen, og det derved fundne Spor af Ammoniak fradrages i Hovedanalysens Resultat.

Efterat Svovlsyren er tilsat, anbringes Kogeflasken i skraa Stilling paa et Traadnet over en svag Gasflamme, hvorved Indholdet i Reglen antager en sort Farve, der efterhaanden under Luftudvikling gaaer over til mørkebruunt og tilsidst efter

længere Tids Forløb forsvinder, idet Opløsningen bliver fuldstændigt vandklar; denne Proces medtager dog temmelig lang Tid, men kan fremskyndes ved Tilsætning af lidt rygende Svovlsyre til den anvendte engelske Svovlsyre og navnligt ved Tilsætning af lidt Phosphorsyreanhydrid; derved opnaaes i Reglen fuldstændig Opløsning i Løbet af to Timer; dog er det hyppigt, især ved Æggehvidestofferne, ikke nødvendigt at ophede fuldt saa længe, da man opnaaer et ligesaa godt Resultat, selv om Opløsningen ikke er heelt farveløs.

Ophedningen ledes saaledes, at Temperaturen holder sig i Nærheden af Svovlsyrens Kogepunct; efter c. 2 Timers Forløb iltes Opløsningen med manganoversuurt Kali; denne Iltning foretages paa den Maade, at man fra en Bøsse (f. Ex. en Tragt eller lign. med et Stykke Traadnet i Bunden) drysser pulveriseret Permanganat i smaa Mængder ad Gangen ned i den nu opreist stillede Kolbe; umiddelbart før denne Proces slukkes Lampen.

Iltningsprocessen er meget voldsom og ledsages hyppigt af Ildphænomener; dog lides derved ikke noget Tab; under Iltningen bliver Opløsningen aldeles farveløs, og ved yderligere Tilsætning af manganoversuurt Kali antager den en grøn Farve; paa dette Punct standses Operationen, og efter tilstrækkelig Afkjøling fortynder man med Vand, hvorved dannes bruunt Mangantveiltehydrat; efter gjentagen Afkjøling bringes Blandingen i Destilleerkolben, der bestaaer af en Kogeflaske paa c. 3/4 Liter; denne staaer ved et i Begyndelsen opadbøiet Rør i Forbindelse med et spiralformigt Svalerør, ved hvis nederste Ende Absorbtionsapparatet, der indeholder den titrerede Syre, er befæstet. Som saadant anvendes passende en lille Erlenmeyer'sk Kolbe paa c. 1/4 Liter, med dobbelt gjennemboret Kautschukprop, gjennem hvis ene Gjennemboring Svalerøret er anbragt, medens den anden indtages af et enkeltbøiet Rør, der udmunder i Luften.

Ammoniakken frigjøres nu, idet man tilsætter 40 Cc.

Natronlud af Vf. 1,3 og hurtigt sætter Proppen paa Flasken; førend Natron tilsættes, maa man dog for at undgaae Stødning tilsætte et Par Zinkstrimler; man opheder derpaa til Kogning og efter 1/4 Times Forløb er al Ammoniak i Reglen destilleret over, og der begynder at indfinde sig nogen Stødning.

Ammoniakbestemmelsen kan selvfølgeligt udføres paa en hvilkensomhelst af de bekjendte tilforladelige Methoder, men Forf. anbefaler særligt at bestemme Syreoverskuddet ved Tilsætning af Jodkalium og jodsuurt Kali, hvorved frigjøres en med Syremængden æqvivalent Mængde Jod, og derpaa at titrere dette med svovlundersyrligt Natron. Anvendes 1/20 normale Opløsninger af Svovlsyre og svovlundersyrligt Natron, opnaaer man særdeles nøiagtige Resultater.

Forf. har godtgjort sin Methodes Fortrinlighed ved at bilægge den med en stor Mængde sammenlignende Bestemmelser i Stoffer med bekjendt Qvælstofindhold, og det viser sig, at Methoden giver meget tilfredsstillende Resultater. Kun synes Alkaloiderne at være temmelig resistente og at give lidt for lave Resultater. Til Nitroforbindelser lader den sig ikke anvende.

Man vil let indsee, at der intet er til Hinder for at have mange saadanne Analyser i Arbeide samtidigt og saaledes i Løbet af en Dagstid at udføre et stort Antal Bestemmelser. I denne Henseende er den nye Methode sine Forgjængere absolut overlegen, og deri ligger i en væsenlig Grad dens store praktiske Betydning. O. T. C.

En ny Methode til Bestemmelse af Svovl i organiske Stoffer, af P. Claesson. Forf. grunder sin Methode paa den fuldstændige Forbrænding af den organiske Substans i en Blanding af Qvælstoftveilte og Ilt, altsaa egenligt i Salpeterundersyre. Forbrændingen foretages i et c. 1 Meter langt Forbrændingsrør, der i den ene Ende udtrækkes til en 15—20

Cm. lang og ½ Cm. tyk bøiet Snabel, eller ogsaa blot udtrækkes til en Spids, der ved en Kautschukforbinding sammenføies med et vinkelbøiet Rør; tillige forfærdiges 4 Rør af Platinblik eller Platinnet, hvert paa c. 5 Centimeters Længde; i Platinrøret indskydes en Skjærm af Platinnet, der saaledes kommer til at danne et Diaphragma i Røret. Tillige behøves 3 Porcellæns- eller Platinbaade, hver paa c. 7 Cm. Længde. Efterat Røret er anbragt paa Forbrændingsovnen og den vinkelformigt bøiede Deel er forsynet med et Forlag, bestaaende af en 100 Cc. rummende Flaske, der indeholder saameget Vand, at Rørets Munding dækkes deraf, indskydes nærmest det vinkelbøiede Rør i Forbrændingsrøret en af Platinrullerne, derefter kommer et tomt Rum paa c. 10 Ctm., derefter en Baad med svovlsyrefri rygende Salpetersyre; er Substansen meget flygtig, anvendes to saadanne; Baaden bringes tom ind i Røret til over Halvveien og fyldes derpaa ved Hjælp af en lille Draabepipette, hvorefter den skydes forsigtigt frem paa sin Plads med en Glaspind. I 10 Cm. Afstand fra Baaden indføres atter en Platinrulle og i 5 Ctm. Afstand fra denne atter en Rulle; umiddelbart efter denne kommer Baaden med Substansen og derpaa tilsidst endnu en Rulle, der dog i mange Tilfælde kan undgaaes og kun er absolut nødvendig ved Undersøgelsen af let flygtige Sulphider og Sulphhydrater, da de først dannede Sulphonforbindelser have stor Tilbøielighed til at trække sig tilbage i Røret. Derefter ledes Qvælstoftveilte, der udvikles i et Kipp'sk Apparat af Kobber og Salpetersyre af Vf. 1,2, samt Ilt ind i Røret i en nogenlunde rask Strøm og efter omtrent lige Rumfang; Luftarterne passere først en Vaskeflaske med Vand, saa at de først komme i Berøring med hinanden strax nedenfor Røret; samtidigt ophedes de paa begge Sider af Salpetersyren værende Ruller til Glødning, idet man ved Skjærme beskytter Salpetersyrebaaden mod den stærke Hede; ogsaa Substansen maa beskyttes, hvis den er let flygtig eller sønderdelelig. Ere Platinrullerne svagt glødende, ophedes Substansen

forsigtigt ligesom ved en organisk Forbrænding, og man regulerer Processens Gang, idet man iagttager Farven mellem begge Platinbaadene; denne forsvinder nemlig, naar al Salpeterundersyre medgaaer til Iltningen og i saa Tilfælde afgiver Salpetersyren tilstrækkeligt til at ilte, hvad der passerer i uforbrændt Tilstand. Naar den Luft, der passerer ud i Forslaget er farvet, kan man være sikker paa, at Forbrændingen er fuldstændig. Er alt forbrændt, ophedes Salpetersyrebaaden, indtil al Syren er destilleret over; Røret afkjøles, idet man lader Luften have Adgang dertil, for at ikke Vædsken fra Forslaget skal suges op deri, og Forlagets Indhold inddampes paa Vandbad gjentagende med Saltsyre, hvorved Salpetersyren bortskaffes uden Tab af Svovlsyre; Røret udskylles med Vand, og dette forenes med Opløsningen fra Forlaget, og Svovlsyren bestemmes paa sædvanlig Maade.

Processen foregaaer langt hurtigere end en sædvanlig organisk Forbrænding, og der er ingen Explosion at befrygte.

Methoden er ogsaa anvendelig for uorganiske Svovlforbindelser og Mineralier, særligt til Bestemmelse af Svovl i Alkaliernes og de alkaliske Jordarters Svovlforbindelser, hvorimod de tunge Metallers Svovlforbindelser vanskeligere analyseres efter denne Methode.

Resultaterne ere gjennemgaaende meget tilfredsstillende. (*Zeitschr. für anal. Chemi*, S. 177, 1883.)

O. T. C.

En ny Methode til at charakterisere Aminernes og Phosphinernes Natur og til at skjelne mellem Monamider og Diamider. Ved Indvirkning af Zinkæthyl paa Anilin dannede Frankland Forbindelsen $N_2 \begin{matrix}(C_6H_5)_2 \\ Zn H_2\end{matrix}$, der afledes af 2 Mol. Anilin, hvori 2 Brintatomer erstattes af Zink; senere fremstillede Dreohsel og Finkelstein ved at lede Phosphorbrinte ned i en ætherisk Opløsning af Zinkæthyl

en Forbindelse af Sammensætningen $(PH_2)_2Zn$. Foruden at bekræfte disse Reactioner har nu H. **Gal** undersøgt Indvirkningen af Ammoniak og Ammoniakderivater paa Zinkæthyl; Ammoniak virker paa følgende Maade



$$2NH_3 + Zn(C_2H_5)_2 = (NH_2)_2Zn + 2C_2H_6.$$

Æthylamin giver paa tilsvarende Maade $(NH.C_2H_5)_2Zn$ og Toluidin giver $(NH.C_7H_7)_2Zn$. Man kan deraf slutte, at alle Ammoniakderivater, hvor ikke al Brinten er erstattet, ved Indvirkning paa Zinkæthyl danne et Metalderivat under samtidig Udvikling af Æthan. Den almindelige Formel for Indvirkningen af et primært eller secundært Amin paa Zinkæthyl bliver da:

$2Am + Zn(C_2H_5)_2 = (2Am \div H_2 + Zn) + 2C_2H_6$, hvor Am betegner et primært eller secundært Ammoniakderivat; Phosphorbaserne forholde sig paa analog Maade.

Tertiære Ammoniakbaser ere uden Virkning; der bemærkes aldeles ingen Luftudvikling.

Vi ere saaledes herved i Stand til paa en nem Maade at afgjøre, om et foreliggende Ammoniakderivat indeholder uerstattet Brint eller ei, idet det i første Tilfælde ved Behandling med en ætherisk Opløsning af Zinkæthyl giver èn regelmæssig Udvikling af Æthan, i sidste Tilfælde derimod ikke nogen saadan.

Det synes derfor af Vigtighed at undersøge Indvirkningen af Zinkæthyl paa Alkaloiderne, idet man dog her maa erindre, at Zinkæthylets Indvirkning paa de iltholdige Alkaloider er en noget anden. Disse angribes næsten altid af Zinkæthyl under Dannelse af metalholdige Derivater, der lade sig fremstille med største Lethed og som sønderdeles af Vand i Alkaloid og Zinkilte. Med Saltsyre og Svovlsyre danne de vel krystalliserede Salte. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 39, S. 582).

I en senere Afhandling paaviser H. **Gal**, at Zinkæthyl viser en aldeles tilsvarende Virkning overfor Monamider saavel

af den fede som af den aromatiske Række; lader man Acetamid eller Butyramid lidt efter lidt indvirke paa en ætherisk Opløsning af Zinkæthyl, udvikles Æthan og dannes et uopløseligt Pulver, der bestaaer af Zink-Acetamid, eller Zink-Butyramid; begge disse Forbindelser sønderdeles af Vand i Amid og Zinkilte. Benzamid forholder sig paa analog Maade.

Urinstof paavirkes af Zinkæthyl ved almindelig Temperatur; der dannes Æthan og Forbindelsen $CO \left\{ \begin{matrix} NH \\ NH \end{matrix} \right\} Zn$; Oxamid $\begin{matrix} CONH_2 \\ | \\ CONH_2 \end{matrix}$, paavirkes først ved Opvarmning og der dannes Æthan og Forbindelsen $\left. \begin{matrix} CONH \\ | \\ CONH \end{matrix} \right\} Zn$; disse Metalforbindelser sønderdeles ligeledes af Vand.

Det sees heraf, at Indvirkningen af Zinkæthyl paa Monamiderne foregaaer efter Formlen: 2 Mol. Amid $\div H_2 + Zn$, medens Virkningen paa Diamiderne foregaaer efter Formlen 1 Mol. Amid $\div H_2 + Zn$; i første Tilfælde indtræder altsaa 2 Mol. af Amidet i Reactionen; i sidste Tilfælde kun eet Mol. — Ved Behandling af Producterne med Vand regenereres henholdsviis to eller et Mol. af det oprindeligt anvendte Amid. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 39, S. 647.) O. T. C.

Nogle Grundstoffers Atomvægt. 1. *Manganets Atomvægt* er tidligere bleven bestemt af Turner, Berzelius, Dumas, Brandes og von Hauer, hvilke alle fandt den at være 55, medens Schneider og Rewack fandt Tallet 54. Atomtallet blev bestemt enten ved Bestemmelse af Chlormængden i Manganforchlor, ved Analyse af det kulsure eller oxalsure Manganforilte, ved at overføre Manganforilte til svovlsuurt Salt, eller det svovlsure Manganforilte til Svovlmetal, eller endeligt ved at overføre Manganmellemilte til Manganforilte ved Glødning i en Brintstrøm. — James Devar og Alexander Scott have fulgt en anden Fremgangsmaade, idet

de til Atomvægtsbestemmelsen have anvendt manganoversuurt Sølvilte, $Ag\,Mn\,O_4$, der let lader sig fremstille i reen Tilstand; dette Salt blev under Tilsætning af et Reductionsmiddel opløst i fortyndet Salpetersyre, hvorefter Sølvmængden blev bestemt, idet Hovedmængden af Sølvet blev fældet med en bekjendt Mængde Bromkalium, hvorefter Resten blev bestemt ved Titrering med en meget svag Bromkaliumopløsning af bekjendt Styrke; Titreringen foretoges ved Veining under de af Stas angivne Forsigtighedsregler. Det viste sig ved Forsøgene, at Svovlsyrling ikke var noget heldigt Reductionsmiddel, da der altid blev en lille uopløselig Rest tilbage; derimod viste det sig praktisk at anvende salpetersyrligt Kali eller myresuurt Natron. Sættes $O = 16$ og $Ag = 107{,}93$ fandtes $Mn = 55{,}038$. (*Chem. news*, Bd. 47, S. 98.)

2) *Rubidiums Atomvægt* er bleven bestemt af Ch. F. Heycock ved Analyse af Chlor- og Bromrubidium og fundet at være 85,344. (*Beiblätter Ann. Ph. u. Ch.*, Bd. 6, S. 838.)

3) *Yttriums Atomvægt.* P. T. Cleve bestemte i 1872 Yttriums Atomvægt til 89,485; det har imidlertid senere viist sig, at de dengang anvendte Yttriumforbindelser ikke vare fuldstændigt rene, medens det nu er muligt at sikre sig mod fremmede Indblandinger, efterat de sjeldnere Jordarters Chemi er bleven saa udmærket bearbeidet, særligt fra de svenske Chemikeres Side. I 1872 kjendte man ikke Terbium, hvis Atomvægt er en Deel høiere end Yttriums, men efterat det er bleven opdaget, har det viist sig at Fraværelsen af Absorbtionsspectret, hvilket man hidtil betragtede som et Tegn paa Yttriums Reenhed, ikke er noget gyldigt Beviis. Naar Yttrium skal skilles fra Terbium, lader den Methode, der beroer paa partiel Decomposition af de salpetersure Salte sig ikke anvende med Held; derimod er den partielle Fældning af en Opløsning af de salpetersure Salte meget anvendelig, om den end kun fører langsomt til Maalet. Idet Cleve underkastede den næsten rene salpetersure Ytterjord en Række fractionnerede

Fældninger ved Oxalsyre, fik han tilsidst en ringe Mængde Ytterjord, hvis Molecularvægt var constant; ved Hjælp af Oxalsyre blev det deelt i fire Fractioner, der gav et Sulphat, som indeholdt en constant Mængde Ytterjord; foruden disse fire Portioner blev til Atomvægtbestemmelsen anvendt otte andre, og Gjennemsnitsresultatet var, at den svovlsure Ytterjord indeholdt 48,503 Proc. Y_2O_3; regner man nu $O = 15,9633$ og $S = 31,984$, bliver Yttriums Atomvægt 88,9; for $SO_3 = 80$ faaer man $Y = 89,02$.

Man kan derfor sætte Atomtallet for *Yttrium = 89*, hvilket er 0,485 lavere end den af Cleve i 1872 bestemte Atomvægt. (*Bull. soc. chim.* 1883, Bd. 39, S. 120.)

4) *Lanthanets Atomvægt.* P. T. Cleve bestemte i 1874 Lanthanets Atomvægt ved Synthese af det svovlsure Salt og fandt, at dette i vandfri Tilstand indeholdt 57,619 Proc. La_2O_3; Marignac havde kort iforveien faaet 57,547 Proc., og i 1882 fandt Brauner 57,549—57,566 Proc. Disse Bestemmelser give alle Atomvægten $La = 139$.

Senere har imidlertid Brauner ved fornyede Undersøgelser fundet Atomvægten 138,28 og P. T. Cleve har nu ved en omhyggelig og særdeles grundig Undersøgelse godtgjort, at det sidstnævnte Tal maa ansees for rigtigt, idet han som Middeltal af en Række Bestemmelser har fundet *La=138,22.* Aarsagen til denne Afvigelse fra Resultaterne af de tidligere Forsøg kan efter Cleves Undersøgelser ikke søges i, at der har været noget fremmed Metalilte tilstede i det til Bestemmelsen anvendte Materiale, men maa hidrøre fra den Omstændighed, at det er yderst vanskeligt at befrie det svovlsure Salt for Spor af fri Svovlsyre, uden derved at fremkalde en begyndende Dissociation. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 39, S. 151.)

O. T. C.

Cellulosens Gjæringer. H. Tappeiner har videre undersøgt det baade i chemisk og physiologisk Henseende vigtige Factum, at Cellulose kan gjære under Udvikling af Kul-

syre og Sumpgas, naar den findes i en Opløsning af Kjødextract sammen med lidt Maveindhold fra Drøvtyggere.

Forsøgene bleve udførte saaledes, at Næringsopløsningen tilligemed Cellulosen, anbragt i tykvæggede Flasker, i 3 Timer blev udsat for en Temperatur af 110—120°; efter Afkjøling, under Iagttagelse af de bekjendte Forsigtighedsregler, tilsattes noget Maveindhold, og det Hele blev udsat for en Temperatur af 30—40°. I en eenprocentisk neutral Kjødextractopløsning, som indeholdt opslemmet renset Bomuld eller Papirdeig og var inficeret med lidt Maveindhold, indtraadte Sumpgasgjæringen regelmæssigt; den begyndte nogle Dage efter, forløb først hurtigere, derefter langsommere og ophørte efter 1—4 Ugers Forløb. De herved udviklede Luftarter bestode af Kulsyre, let Kulbrinte og Spor af Svovlbrinte. Forholdet mellem Kulsyre og Kulbrinte forandredes, idet Mængden af Kulsyren i Begyndelsen var 7,2 Gange, senere 3,4 Gange Kulbrintens. Efter Gjæringens Afslutning var Reactionen regelmæssigt suur, og Cellulosen var enten heelt forbrugt, eller dog 50 Proc. deraf. Af ikke luftformige Gjæringsproducter fandtes Aldehyd (vistnok Acetaldehyd); fremdeles kunde eftervises Smørsyre og Eddikesyre, derimod ikke med Sikkerhed Myresyre.

Denne »Cellulose-*Sumpgas*-Gjæring« kan ikke blot fremkaldes kunstigt paa den beskrevne Maade, men er en Proces, som foregaaer i stort Omfang i Planteædernes Fordøielsescanal, nemlig i Drøvtyggernes Formaver og i Hestenes og Drøvtyggernes Tyktarm. Paa anden Maade kan man nemlig ikke godt tyde det af Tappeiner iagttagne Factum, at der paa nævnte Steder foregaaer en Opløsning af Cellulosen ved Gjæring, Udvikling af Kulsyre og Sumpgas i samme Forhold som ved den kunstige Cellulose-Gjæring og Dannelse af de samme flygtige Producter (Aldehyd og lavere Fedtsyrer, overveiende Eddikesyre).

»Cellulose-*Brint*-Gjæring« indtræder, naar man erstatter den neutrale, eenprocentiske Kjødextractopløsning i de ellers paa

samme Maade behandlede Gjæringsflasker med 1, en saadan Opløsning af svagt alkalisk Reaction; 2, en eenprocentisk Kjødextractopløsning, fortyndet med Nägeli's Saltopløsning (K_2HPO_4, $MgSO_4$, $CaCl_2$); 3, vandige Opløsninger af disse Salte og et qvælstofholdigt Legeme (Ammoniumacetat, Acetamid, Asparagin). I alle disse Tilfælde udviklede der sig nogle Dage efter Infectionen med noget Maveindhold rigelige Mængder af Gas, som bestod af Kulsyre og Brint samt Spor af Svovlbrinte. Disse Gasarter kunde kun stamme fra bortgjæret Cellulose; thi i analogt behandlede Control-Flasker uden Cellulose indtraadte ikke denne Udvikling af Gas, og Forbruget af Cellulose kunde controlleres ved Veining.

Iagttagelsen af en saadan anden Art af Cellulose-Gjæring har særegen Betydning for Gjæringsphænomenerne i Almindelighed; thi den viser, hvorledes tilsyneladende ubetydelige Forandringer i Næringsvæskens Beskaffenhed fuldstændigt kan forandre Decompositionen af een og samme Substans, i det Mindste i visse Retninger. De Grunde, hvorfor en Skiften af Næringsvæsken forandrer Gjæringen, lade sig kun opdage ved Reenculturer, som endnu ikke ere blevne udførte.

Af de andre ved Cellulose-Brint-Gjæringen opstaaende Producter undersøgtes kun de flygtige Stoffer, og der fandtes et Aldehyd og sandsynligt ogsaa et alkoholisk Stof, fremdeles flygtige Syrer, der i Sammensætning og Egenskaber ganske forholdt sig som ved Cellulose-Sumpgasgjæringen.

I Naturen synes en Cellulose-Gjæring under Udvikling af Brint ikke at være iagttaget. Dog synes den ikke at være sjælden; thi naar man indeslutter Enghø med noget Vand og Luft i en Flaske, begynder snart en Luftudvikling, som giver 51,15 Proc. Kulsyre, 44,58 Brint, 0,09 Sumpgas og 4,18 Qvælstof, medens der af Indholdet ved Destillation vindes Aldehyd, Alkohol og flygtige Syrer. (*Der Naturforscher*, 1883, Nr. 36 efter *Berichte d. d. chem. Ges.*, Bd. 16, S. 1734.)

A. T.

Om Sumpgasgjæringen i Mudderet fra Damme, Sumpe og Cloaker. Til Undersøgelse af, hvilke Stoffer det er, som decomponeres ved Sumpgasgjæringen i Mudderet, har H. Tappeiner udført en Række Forsøg med Tilsætning af Æggehvide og Cellulose samt uden saadanne Tilsætninger, hvorved han er kommet til følgende Resultater.

1, I Mudderet forekomme Organismer, som formaae at bortgjære ikke blot Cellulose, men ogsaa Æggehvide og med denne beslægtede Stoffer (Peptoner og Liim) til Kulsyre og Sumpgas.

2, Det Forhold, hvori disse to Luftarter staae til hinanden ved Æggehvide-Gjæringen, svarer meget mere til Sammensætningen af de af Mudder udviklede Luftarter end Tilfældet er ved de hidtil bekjendte Cellulose-Gjæringer.

3, Ringe Mængder af æggehvideagtige Stoffer ere tilstrækkelige til at vedligeholde en ugelang Gasudvikling. Saadanne Mængder af Proteinstoffer indeholdes sikkert ogsaa i Planteresterne eller de døde Legemer af de Vanddyr, som danne Mudderets organiske Masse. Men om nu ogsaa Æggehvide-Sumpgas-Gjæringen virkeligt finder Sted i Mudderet fra Cloaker og Sumpe, er et Spørgsmaal, som først kan besvares ved yderligere Undersøgelser. (*Der Naturforscher*, 1883, Nr. 37 efter *Berichte d. d. chem. Ges.*, Bd. 16, S. 1740.)

A. T.

Om Theorien for Brød-Gjæringen. Ved Brødtilvirkningen har man i lange Tider benyttet enten Suurdeig, d. e. gjæret Deig, eller Gjær. En Forklaring af Brødgjæringen har man først i den nyere Tid forsøgt, efterat Alkoholgjæringens Phænomener ere blevne bekjendte og man har, støttet paa Undersøgelser af Payen, Musculus, O'Sullivan, Brown, Heron og Andre opstillet følgende Theori for Brødgjæringen. Under Indflydelse af Cerealinet (Kornets Diastase) spalter Stivelsen sig under Optagelsen af Vand i Maltose og Dextrin;

det sidste optager Vand og giver Maltose, som under Indvirkning af et fra Gjæren leveret Ferment optager Vandets Bestanddele og giver Dextrose og Lævulose. Disse to Glykoser lide Alkoholgjæring, og Alkoholen kan ved Iltning levere noget Eddikesyre. Den for denne Gjæring særegne Gjærform skulde være Saccharomyces minor.

Denne almindeligt antagne Theori er nu, ifølge G. Chicandard, paa ingen Maade i Overeensstemmelse med bekjendte Facta. Stivelsens Spaltning ved Cerealin kan nemlig kun indtræde, naar den er bleven forandret ved Varmen, og alle herhen hørende Laboratoriumsforsøg ere ogsaa blevne udførte med saaledes forandret Stivelse. Den raae Stivelse angribes derimod ikke af Korn-Diastasen og det første Led i Omdannelsen er umulig*). Ogsaa Rigtigheden af det sidste Led i Omdannelsen kan ikke indrømmes, da trods talrige Bestræbelser fra Experimentatorernes Side Nærværelsen af Alkohol i Brød aldrig er bleven beviist. Betænker man fremdeles, at af Melets to Hovedbestanddele, Stivelsen og Plantelimen, den sidste er directe gjæringsdygtig, og at denne Egenskab for længe siden benyttes i Stivelsefabrikkerne, hvor Plantelimens Forraadnelse paa ingen Maade destruerer den raae Stivelse, vil man forstaae den Feil, som man begaaer, naar man betragter Stivelsen som gjæringsdygtig Substans og ikke tager Hensyn til Plantelimen.

I Aaret 1880 har Scheurer-Kestner viist, at Kjød, som bringes i gjærende Deig, fordøies, og han antog, at der ved Brødgjæringen opstod et Fordøielsesferment; dog har han ikke drevet denne Undersøgelse videre og har ikke uddraget nogen

*) Ifølge Kjeldahl (Medd. fra Carlsberg Laboratoriet, Bd. 1, S. 159) afgiver dog Byg ved Behandling med Vand ved almindelig Varmegrad c. 8 Proc. opløselige Stoffer ved Indvirkning af den tilstedeværende Diastase. Ligeledes paavirkes naturlig, ikke forklistret Hvedestivelse af Maltudtræk allerede ved almindelig Temperatur.

Slutning med Hensyn til Gjæringen af Brøddeig. Efter Chicandards Mening lader dette Factum sig vanskeligt forene med den nuværende Theori for Brøddannelsen; han har desuden gjort nogle Forsøg, som directe gjendrive denne Theori og ere blevne Udgangspunctet for en ny Theori.

Chicandard har analyseret de filtrerede Vædsker, som han fik ved i Kulden at macerere 1, Meel, 2, Deig, som var tilberedt med Suurdeig; 3, Deig med Gjær, 4, Brød, og han bestemte Stivelse, Sukker og Æggehvidestoffer. Han fik følgende Resultater *a*, Opløselig Stivelse manglede i Meel og i begge Slags Deig, men fandtes i stor Mængde i Brød *b*, En lige stor Mængde reducerende Sukker fandtes i 100 Gr. Meel, 160 Gr. Deig og 140 Gr. Brød; da de to sidste Mængder faaes af 100 Gr. Meel, er den normalt i Melet tilstedeværende Sukkermængde ikke bleven decomponeret. *c*, I Meel blev fundet Æggehvide, som coagulerede ved Varme og fældedes af Salpetersyre og af Ferrocyankalium i eddikesuur Opløsning. I ingen af de to Slags Deig fandt man Æggehvide, som var coagulabelt ved Varme, derimod Æggehvidestoffer, som fældedes af Salpetersyre og af eddikesuurt Forrocyankalium, og Peptoner, som ikke fældes af disse Reagentier, men af Tannin. I Brød fandtes ingen Æggehvidestoffer, derimod Peptoner, som bleve fældede af Tannin, Sublimat osv.

Den mikroskopiske Undersøgelse har fremdeles viist den fuldstændige Fraværelse af enhver Saccharomyces i den med Suurdeig tilsatte Deig og en fremskridende Nedgang i Antallet af de Celler af Saccharomyces cereviciæ, som vare bragte ind i Gjærdeigen. Man kunde i begge Tilfælde meget tydeligt see talrige sig bevægende Mikrobier af variabel Længde, snart isolerede, snart parviis grupperede, hvilke bleve antagne for Bakterier. Udviklingen af disse Bakterier indtraadte meget hurtigt i den med Gjær titsatte Deig; de kunde ogsaa cultiveres i Vand, som indeholdt Gjærceller, hvilket førte til den

Antagelse, at Ølgjæren har den Virkning at begunstige Mikrobiernes Udvikling.

Endeligt har Analysen af de ved denne Gjæring udviklede Gasarter viist c. 70 Proc. Kulsyre, medens Resten var en Blanding af Brint og Qvælstof; de viste altsaa en lignende Sammensætning som de luftformige Producter af Æggehvidestoffernes Forraadnelse.

Af disse Facta uddrager Chicandard følgende Slutninger; 1, Brødgjæringen bestaaer ikke i en Hydratering af Stivelsen, efterfulgt af en Alkoholgjæring. 2, Den foranlediges ikke af en Saccharomyces. 3, Den bestaaer i en Omdannelse af en Deel af Plantelimens uopløselige Æggehvidestoffer først til opløselige Æggehvidestoffer, derefter til Peptoner. 4, Stivelsen forandres kun ved Bagningen, hvorved der dannes en stor Mængde opløselig Stivelse og lidt Dextrin; det sidste findes dog kun i de stærkest opvarmede Dele. 5, Brødgjæringen fremkaldes af en Bakterie, der normalt udvikler sig i Deigen, og Ølgjæren fremskynder kun denne Udvikling.

Chicandard fortsætter disse Undersøgelser og vil komme frem med yderligere Meddelelser. (*Der Naturforscher*, 1883, Nr. 29 efter *Compt. rend.*, Bd. 106, S. 1585.)

I Anledning af Chicandard's Benægtelse af, at der ved Brødgjæringen dannes Alkohol, meddeler Moussette et Forsøg, udført af ham i 1854, hvortil han opfordredes af Barral, hvis Assistent han var. De Dampe, som undveg fra en Ovn under Bagningen, bleve fortættede, og 1 Liter af Vædsken analyseret; den fandtes da at indeholde 1,60 Rumfangs-Procent Alkohol og 0,06 Vægtprocent Eddikesyre. (*Naturforscher*, 1883, Nr. 324 efter *Compt. rend.*, Bd. 96, S. 1865.)

A. T.

En ny Methode til Fabrikation af Papirmasse.

G. Archbold meddeler Følgende. For nogen Tid siden foreslog R. Mitscherlich i Darmstadt at opvarme Træ i nogen Tid under stærkt Tryk med reducerende Agentier, opløste i Vand

og Syre, fortrinsviis svovlsyrlig Kalk, for at forvandle Træet til en trevlet Masse, brugbar til Fabrikation af Papir (s. Side 271.) Archbold har imidlertid havt Leilighed til i det Store at prøve den praktiske Værdi af denne Proces og finder, at Trykkets Størrelse og Behandlingens Langvarighed, altsaa det herved foranledigede store Kulforbrug, er til Hinder for, at denne Proces kan faae almindelig Anvendelse. Han har imidlertid fundet, at naar man macererer Træ eller Straa, skaaret i passende Stykker, med fortyndet Kalkmælk, 12 Timer efter bringer Massen i en passende Digestor og nu mætter med Svovlsyrling, medens det anvendte Tryk udgjør 4—5 Atmosphærer, Træet eller Straaet løsner sig da meget fuldstændigt i Løbet af een eller to Timer; efter Udvaskning med Vand og videre Behandling under Tryk med 3 Proc. Chlorcalcium og ½ Proc. Aluminiumsulphat, opløst i Vand, hvilke Stoffer atter udvaskes, faaes et Stof, som uden videre Behandlinger har ydre Lighed med Bomuld og kan bruges til Fabrikation af fine Papirsorter. Alt i Alt kræver Processen kun c. 3 Timer efter den første Behandling med Kalkmælk. Straa, Klude, indisk Halm (»indische Getreidehalme«) kan nu paa denne Maade finde Anvendelse til Fabrikation af Heeltøi, og sidstnævnte Materiale leverer et Papir, som staaer over ethvert andet.

Ovenstaaende Fremgangsmaade er patenteret Archbold i de Forenede Stater og Canada. (*Berichte d. d. chem. Gesellschaft*, 16. Aarg., 1883, S. 350.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Anvendelse af en Boraxopløsning til Udtrækning af Farvestoffer. R. Palm meddeler følgende Anvendelse af Borax til Udtrækning af *Alizarin* og *Purpurin* af Garancin:

Man opheder Garancin med en ved almindelig Temperatur mættet Boraxopløsning, indtil der er dannet en blodrød Vædske, hvilket er Tilfældet efter $^1/_2$ Times Forløb. Man filtrerer og tilsætter Svovlsyre, Saltsyre eller conc. Eddikesyre til Filtratet, indtil Fældningen er fuldstændig. Bundfaldet koges med en conc. Alunopløsning, hvorpaa atter filtreres; af Filtratet udskilles ved Afkjøling Alizarin, medens Filtratet fra dette ved Tilsætning af conc. Svovlsyre giver Purpurin.

Paa lignende Maade kan man udtrække *Santalin* af Sandeltræ, idet man først udkoger dette med Vand for at opløse og fjerne Garvesyren. Resten ophedes med en ved almindelig Temperatur mættet Boraxopløsning, indtil Farvestoffet er fuldstændigt udtrukket, hvorefter Opløsningen fældes med Svovlsyre eller Saltsyre; — det herved dannede Bundfald opløses i kogende Viinaand, hvorpaa Santalinet udskiller sig ved Afkjøling i krystallinsk Tilstand. Det danner et rødt krystallinsk Pulver.

Ogsaa af Cochenille kan man ved Hjælp af en Boraxopløsning udtrække et Farvestof, der dog ikke er identisk med det sædvanlige Carmin, da det opløses i conc. Svovlsyre med intensiv blaa Farve; Opløsningen bliver dog efterhaanden rød. Efter at dette Farvestof er fjernet, kan man indvinde Carmin af Biproducterne. (*Zeitschr. f. anal. Chemi,* 1883, S. 323.)

Vandets Farve er bleven undersøgt af W. Spring, idet han benyttede sig af Glasrør, 5 M. lange og 4 Cm. vide. Fyldte med almindeligt destilleret Vand, viste dette sig en Gang lysegrønt ligesom en Opløsning af Jernvitriol, en anden Gang himmelblaat, hvilken Farve dog senere forandrede sig til grøn. Aabenbart foregaaer der Forandringer i Vædsken, som rimeligviis hidrøre fra tilstedeværende organiske Bestanddele. Ganske reent Vand, fremstillet saaledes som Stas angiver det, ved Destillation over en Blanding af Kaliummanganat og Kaliumpermanganat og opsamlet i Platin- eller Sølvkar, viste et vidunderligt skjønt Himmelblaat, saaledes som Himlen seer ud paa høie Puncter paa en ganske klar Dag. Det viste heller ingen opslemmede Dele. Naar der til ganske reent blaat Vand blev sat først kaustisk Kalk og derefter med Kulsyre mættet Vand, var Vandet strax ganske mørkt, paa Grund af Spor af opslemmede Dele. Naar man nu lod en Strøm af Kulsyre gaae igjennem Vandet, for at opløse den kulsure Kalk, saaes Vandet først mørkebruunt, derefter lysebruunt, saa guulgrønt, og tilsidst fik det igjen den oprindelige blaae Farve med en ubetydelig grøn Nuance. Ved den forenede Virkning af Kulsyre og kulsuur Kalk kan man altsaa gjenfrembringe alle de Farver, som det i Naturen forekommende Vand viser. Naar man ved Pompning fjernede en Deel af Kulsyren, fremtraadte den omtalte Farvescala i omvendt Orden. (*Chemiker Zeitung,* 1883, S. 646 efter *Beiblätter Ann. Ph. u. Ch.*)

Dannelse af Svovlsyreanhydrid ved Forbrænding af Svovl og Svovlkiis. G. Lunge og Salathé have viist, at ved simpel Ristning af spansk kobberholdig Kiis 5,8—6,4 Proc. af Svovlet directe danner Svovlsyre, og, naar de ved Ristningen dannede Gasarter strømmede over gløden̈de Jerntveilte, 16,8—18 Proc. Svovl. Samme Resultat gav Schwelm-Kisen. Forbrændingsforsøg med Svovl (i Luftstrøm) viste, at 91,1—95,5 Proc. dannede Svovlsyrling, 2,48—2,80 Proc. gik over til Svovlsyr (Resten af Svovlet lykkedes det ikke at forbrænde); naar Jerntveilte var lagt for, steg Procentmængden af Svovl, som gav Svovlsyre, til 11,3 Proc. For at forhindre en Sublimation af Svovl under Forbrændingen, bleve Gasarterne ledede over et 60 Cm. langt Lag af glødende Glasstykker. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 16. Aarg., 1883, S. 386 efter *Chem. Zeitung*, 1883, S. 29.)

Anvendelsen af Kaliumsulphocarbonat mod Phylloxeraen. Ifølge en Beretning af P. Muillefert (Compt. rend., 1883, Bd. 96, S. 180), viser Kaliumsulphocarbonat sig fuldstændigt brugbart, idet det ikke blot dræber Phylloxeraen, men ogsaa virker gjødende paa Viinstokken. Omfanget, hvori det benyttes, fremgaaer af nedenstaaende Tabel:

Aar	Viinbjergrade	Behandlet Areal	Antal Viinstokke	Forbrugt Sulphocarbonat
1877/78	5	28,50 Ha.	118548	11275 Kgr.
1878/79	11	210,50 -	810080	81250 -
1879/80	94	660,63 -	2828781	245685 -
1880/81	173	1138,48 -	5063701	442787 -
1881/82	385	2225,00 -	10810000	821317 -

(*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 248, S. 303.)

Gasforbruget pro persona aarligt stiller sig paa følgende Maade paa forskjellige Steder:

London	158	Cbm.	
Englands store Byer	120	-	
— mindre -	70—80	-	
Paris	115	-	
Brüssel	88	-	
Berlin	80	-	
Tydsklands store Byer	45—50	-	
— mindre -	20—25	-	
Kjøbenhavn (i 1880)	c. 42	-	eller 1502 engl. Cfd.
Nakskov (i 1880)	c. 69	-	- 2438 - -

(*Journal f. Gasbeleuchtung*, Nr. 4, 6 og 10 for 1883.)

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND. 1883. 11. HEFTE.

Indhold. K. Prytz: Fra den elektriske Udstilling i Wien, S. 321. Anvendelse af Brintoverilte i den analytiske Chemi, S. 332. Pyridinbasernes Forhold overfor Platinchlorid og deres Reactioner med Alkoholernes Jodider. S. 333. Samarium og dets Forbindelser, S. 336. Et nyt Pyrometer, S. 338. Dannelse og Reduction af Metalsalte ved Saltets Metal, S. 339. Kulsyremængden i Luften paa fjerne Puncter af Jordens Overflade, S. 340. Om Aarsagen til, at Menneskets Aandedræt fordærver Luften, S. 343. Fabrikationen af Skydebomuld i England, S. 348.

K. Prytz: Fra den elektriske Udstilling i Wien.

Denne Udstilling var ikke i samme Udstrækning international som Pariserudstillingen i 1881, idet af de større Stater kun Østerrig, Tyskland og Frankrig kunde siges at have hele deres elektriske Industri repræsenteret. Amerika havde næsten holdt sig heelt tilbage og England var kun svagt repræsenteret Af de mindre Staters Udstillinger var Danmarks uden Sammenligning den smukkeste og interessanteste. Belgien havde vel en betydelig Udstilling, men her som de fleste andre Steder spillede Telegraphapparaterne med Tilbehør, der, bort-

seet fra mindre væsenlige Modificationer, vare Gjentagelser fra det ene Sted til det andet, en overveiende Rolle. I den danske Afdeling var Telepraphvæsenet repræsenteret af det store nordiske Telegraphselskab; men dette Selskabs Udstilling var saa langt fra at være en Gjentagelse af andre, at den tvært imod tiltrak sig almindelig Opmærksomhed. Dette skyldtes flere Omstændigheder. Først og fremmest skete det paa Grund af Selskabets storartede og eiendommelige Virksomhed, der jo er et vigtigt Bindeled mellem Europa og det fjærneste Østen. Dernæst ere Selskabets Apparater af saa eiendommelig Construction, at de selv for en flygtig Betragtning adskille sig væsenlig fra dem, man pleier at see; disse Apparater vare opstillede let overskuelige til en smuk Helhed og saaledes, at de ofte kunde vises i Virksomhed. De andre Ting paa den danske Afdeling betegnede ligeledes hver for sig en original Virksomhed paa Elektrotechnikens Omraade.

Det var ikke meget nyt, som var kommen frem paa Udstillingen. Det seer ud, som om der for Tiden er en Pause i Frembringelsen af heelt nye Opfindelser. Der er ogsaa fremkommen saa mange af disse i de foregaaende Aar, at der kan trænges til en roligere Periode, hvor de forskjellige Fremgangsmaader kunne prøves i og tillempes for det praktiske Liv. Et vidtløftigt og besværligt Arbeide, som vil tage lang Tid, staaer endnu tilbage, nemlig Maalinger og Vurderinger af, hvad der kan præsteres af de forskjellige Slags Maskiner og af de mange ofte meget forskjellige Former for samme Slags Maskine. I denne Henseende have Udstillingerne stor Betydning, derved at man faaer alle Gjenstandene samlede til Prøve under eensartede Forhold og faaer dem bedømte af de samme Dommere. At man arbeider ivrigt i denne Retning, gav sig ogsaa tilkjende paa Udstillingen, idet Maalingen af elektriske Størrelser var det Omraade, hvor der fandtes fleest Nyheder. Efter de Iagttagelser, jeg havde Leilighed til at

gjøre ved et kortvarigt Ophold ved Udstillingen, skal jeg meddele det vigtigste af hvad jeg fandt af nyt.

1. *Telephoni.* De nye Former for den elektromagnetiske Telephon eller for Kultelephonen (Mikrophonen) adskilte sig ikke i noget væsenligt fra de ældre Former. Derimod fandtes der interessante Ting blandt Tilbehøret ved den praktiske Anvendelse af Telephonen. Cedergren og Ericsson af Stockholm havde udstillet et Apparat, hvorved Antallet af de fra en Centralstation udgaaende Ledninger kan formindskes. Abonnenterne ere deelte i Grupper efter deres Bopæles Beliggenhed, og hver Gruppes Traade føre hen til en Bistation, som atter er i Forbindelse med Centralstationen ved kun 1 Ledning. Ved ovennævnte Apparat, der virker automatisk paa Bistationen, kan man fra Centralstationen tilveiebringe Forbindelse mellem to af de Traade, der føre sammen til Bistationen.

Som bekjendt benytter man mange Steder, bl. a. i Kjøbenhavn, at sætte den Klokke, der giver Kaldesignalet til Indledning af en Telephonsamtale, i Virksomhed ved Vexelstrømmen fra en lille magnetoelektrisk Maskine. En saadan Klokke vil ikke ringe ved en Strøm, som ikke forandrer Retning. Det engelske »Crossley Telephon Comp.« havde udstillet en Telephonforbindelse, hvor Abonnenten har det i sin Magt ved at trykke paa en Knap at forandre Strømmene fra sin Signalmaskine til eensrettede Strømme. Har han været i Samtale med en anden Abonnent, da har Signalforbindelsen mellem dem været tilveiebragt ved Vexelstrømme. Er Samtalen færdig skal een af de samtalende »ringe af«, det vil sige give tilkjende paa Centralstationen, at Forbindelsen mellem dem skal hæves. Dette skeer, ved at han trykker paa ovennævnte Knap og ved at dreie paa Maskinen altsaa sender eensrettede Strømme af Sted. Disse mærkes ikke hos den anden Abonnent; derimod ville de ringe paa Centralstationens Klokke, som Tegn til Samtalens Ophør. Her gaae de nemlig gjennem et Relais, som er indrettet til ikke at paavirkes af Vexelstrømmene, men

derimod af de eensrettede, som nu gaae. Dette Relais slutter Centralstationens Localbatteri, som bringer Klokken samme Steds til at ringe. Man har det altsaa i sin Magt at give to af hinanden uafhængige Klokkesignaler gjennem samme Ledning og ved samme Maskine.

I den franske Afdeling var der udstillet en ved sin Simpelhed mærkelig magnetoelektrisk Maskine, opfunden af Abdank-Abakanowicz. Hele Maskinen bestod af en almindelig 6—8 Tommer lang Hesteskomagnet (Fig. 1). Mellem dens Grene var der anbragt en stiv Metalfjeder F, som ved sin frie Ende bar en Inductionsrulle R med Jernkjærne og et lille Haandtag H. Trykkede man Haandtaget til Siden og derpaa slap det, udførte Rullen en Række Svingninger mellem Magnetens Poler (vinkelret paa Grenenes Plan), hvorved der blev induceret en

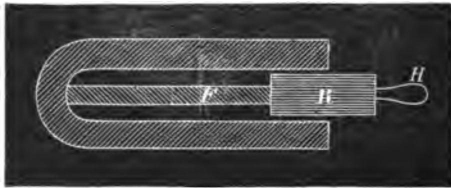


Fig. 1.

Række Strømme med vexlende Retninger, som bleve førte ud ved Traade langs Fjedren og kunde bringe en Klokke til at ringe. Ved mange Leiligheder vil denne yderst simple Inductionsmaskine kunne erstatte de almindelige. Ved Undervisningen vil den endogsaa være at foretrække, deels paa Grund af sin Overskuelighed, og deels fordi man med den let vil kunne anskueliggjøre Virksomheden i Bells Telephon.

2. *Kraftflytning.* »Comp. électrique« i Paris, der har tilkjøbt sig Grammes Patenter for elektrisk Kraftflytning, havde udstillet en Mængde Grammes Motorer; de vare af en Form, der afveeg noget fra den almindelige Grammes Maskine. Hele Motoren har Form af en Cylinder, hvis ene Ende er dannet af Ringarmaturen; Elektromagnetens to Polflader, der ere dan-

nede af ikke meget tykke Jernplader, danner en Kappe uden om Ringen. Elektromagneterne, som bære de to Polflader, ere lagte parallelt med Maskinens Axe og i et Antal af 6 eller 8 fordeelte omkring den, hvorved Maskinen faaer sit cylindriske Ydre. Der var udstillet Motorer i alle mulige Størrelser: smaa Maskiner paa faa Tommers Længde til 2 Kilogrammeters Arbeide pr. Secund og store Motorer paa 40 Hestes Kraft eller mere.

Udstillingen blev afholdt i »Rotunden«, en Bygning, som blev opført til Verdensudstillingen i 1873. Den ligger udenfor Wien i den bekjendte Lysthave »Prater«. Siemens & Halske havde bygget en elektrisk Jernbane, der førte fra Rotunden til »Praterstern«. Den var 1,5 Kilom. lang og var bygget efter ganske samme Princip som Lichterfeldebanen (d. T. 1883, S. 50). De to Skinner tjente som Ledninger; de vare kun isolerede ved at være hævede op fra Jorden, idet Svellerne laa over Jorden. Hjulene vare af Træ, der isolerede Axen fra Hjulringene. Disse optoge Elektriciteten fra Skinnerne og førte den forbi Axen til den Motor (Siemens-Dynamo), der var anbragt under Vognen. Der gik indtil 3 Vogne, hver til 30 Personer ad Gangen; Farten var 4 Mil i Timen, en Hastighed, som ikke før er naaet med en elektrisk Jernbane.

Kraftudvikling ved Accumulator havde man Leilighed til at see i en Baad, der gik paa Donaukanalen ved en Siemens-Dynamo og 80 Accumulatorer. Baaden er 12 M. lang, henved 2 M. bred og har 0,8 M. Dybgaaende. Skruen, som driver den, har sin Axe i Forlængelse af Dynamoens Axe, saa at Maskineriet er saa simpel som vel tænkeligt. Størstedelen af Accumulatorerne vare stuvede ned langs Kjølen og tjente her som Ballast. De veiede alle tilsammen mere end 2000 Kg. Baaden gik en smuk Fart ogsaa mod den meget stærke Strøm i Donaukanalen. Den kunde hurtig stoppes, hvad der tildeels har sin Grund i den Eiendommelighed ved Dynamomaskinen, anvendt som Motor, at den præsterer mere end sit sædvanlige

Arbeide, naar der er en forholdsviis stor Modstand mod dens Bevægelse at overvinde. Armaturens Omdreining bevirker nemlig en elektromotorisk Kraft, som er modsat rettet Strømmen fra Accumulatorerne. Naar Armaturen paa Grund af Modstanden gaaer langsommere rundt, bliver Strømmen derfor stærkere, Arbeidet større. Baaden er bygget og blev udstillet af det engelske Selskab »Electrical power storage comp.«, som har kjøbt Faures Patenter og anvender den saakaldte Faure-Sellon-Volckmar Accumulator, der vil blive omtalt senere.

3. *Maaleinstrumenter.* Foruden adskillige Galvanometre til videnskabelig Brug var der udstillet en Mængde for praktisk Anvendelse bestemte Strømstyrkemaalere, der sædvanlig kaldes Amperemetre eller forkortet *Ammetre.* Obach har construeret en Tangensboussole, hvor den cirkelformede Leder kan dreies om sin vandrette Diameter, og Dreiningen aflæses. Er Naalens Udslag φ, og er Cirklen dreiet om Vinkel u bliver Strømmens Styrke

$$s = K \cos u \operatorname{tg} \varphi.$$

Ved at variere u kan man maale Strømme af enhver Styrke, uden at φ bliver for stor, til at ovenstaaende Ligning gjælder. De fleste Ammetre ere dog i Reglen ikke indrettede efter de almindelige Boussolers Princip, da disse kræve en Indstilling overfor den magnetiske Meridian og Horizontalplanet, som i Reglen vilde blive for vidtløftig. Naalen fastholdes derfor i sin Stilling af en Fjeder, hvis Bøining eller Snoning tjener som Maal for Strømstyrken, der jo i Reglen ved den praktiske Anvendelse har saa stor en Styrke, at den kan give Naalen et tilstrækkeligt Dreiningsmoment over Fjedres Modstand. Hermed følger rigtignok den Ulempe, at Forandringer i Naalens magnetiske Moment medfører en forandret Betydning af Inddelingerne, hvorfor saadanne Ammetre eller Torsionsgalvanometre jevnligt maae sammenlignes med et Galvanometer.

For at undgaae Nødvendigheden af en saadan gjentagen

Sammenligning, har Andersen, en Dansk, der er ansat ved det ovenfor nævnte Electr. power storage comp., erstattet Magnetnaalen med en Naal af blødt Jern, der bevæger sig mellem tre Ruller, som alle gjennemløbes af Strømmen, der skal maales. De to tjene væsenligt til at magnetisere Naalen, den tredie til at afbøie den, idet de første ere anbragte ud for Enden af Naalen i dens Hvilestilling og have deres Vindinger vinkelrette paa Naalens Retning, medens den tredie har sine Vindinger parallele med Naalen og med dens Omdreiningsaxe samt er anbragt noget ud til Siden for Naalen.

Will. Siemens har construeret et Ammeter efter samme Princip som Webers Dynamometer, hvor altsaa Magneten heelt undgaaes, idet man kun benytter Strømmes gjensidige Virkning paa hinanden. Det bestaaer af en fast Traadrulle med

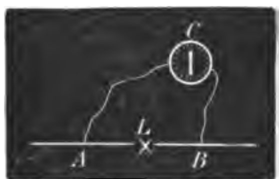


Fig. 2.

lodrette Vindinger. Den bevægelige Rulle er blot dannet af en enkelt rectangulær Bøile, der er ophængt i en fiin Spiralfjeder udenom den faste Rulle med sit Plan vinkelret paa dennes Vindinger. Enderne af Bøilen dyppe ned i to smaa Qviksølvskaale under den faste Rulle; Strømmen ledes ind gjennem Bøilen ved Qviksølvet. Naar Strømmen ledes ind, gjør Bøilen et Udslag, men tvinges tilbage, derved at man snoer Spiralfjedren den modsatte Vei. Strømstyrken er proportional med Snoningsvinklen.

Den praktiske Maaling af Potentialforskjellene skeer ved de saakaldte *Voltmetre.* Søger man f. Ex. Potentialforskjellen E i en Ledning for to Puncter A og B (Fig. 2), der ligge hver paa sin Side af en brændende elektrisk Lampe L, da vil den være

bekjendt, hvis man kjender Strømstyrken S og Modstanden R paa Strækningen AB, idet ifølge Ohms Lov

$$E = SR.$$

S kan man maale; derimod vil man i Reglen ikke kjende R. Hvis man derimod forbinder A og B med en Sideledning ACB af *bekjendt* Modstand r, kan man finde E = sr ved at maale den afledede Strøm s; det er vel ikke nøiagtigt det samme E som før, da Sideledningen har formindsket Potentialforskjellen; men Forandringen bliver meget lille, naar Modstanden i ACB tages tilstrækkeligt stor. Voltmetret C bliver derfor et Ammeter med en meget tynd og meget lang Traad af bekjendt Modstand. Ofte vil man indskyde endnu en Modstand i Sideledningen foruden Voltmetrets.

Til Maaling af Potentialforskjellene anvender man ogsaa *Elektrometrene.* I Breguets Udstilling fandtes to Exemplarer af Lippmanns Capillarelektrometer (jvfr. d. T. 1881, S. 104), der har faaet den i Fig. 3 skematisk fremstillede Form. AM er et i begge Ender aabent Glasrør, der forneden er trukket ud til en fiin Spids. B er en lille aaben Flaske med fortyndet Svovlsyre og paa Bunden noget Qviksølv. Glasrøret stikker ned i denne Flaske og ender lidt over Qviksølvet. Qviksølvsøilen AM bæres af Haarrørsvirkningen ved M, idet den synker ne mod Spidsen, indtil Forskjellen mellem det ved Rørets successive Indsnevring forøgede Overfladetryk ved M og det constante Overfladetryk ved A bliver lig Qviksølvsøilens Tryk. Ved P og P′ er der indsmeltet Platintraade, som sætte de to Qviksølvmængder i ledende Forbindelse med Traadene α og β.

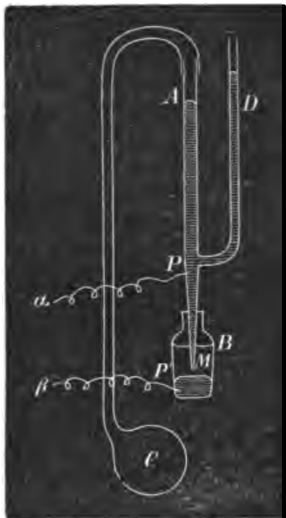


Fig. 3.

Sætter man nu α i Forbindelse med den negative og β med den positive Pol af en Elektricitetskilde, hvis elektromotoriske Kraft er *mindre end* 1 *Daniell*, vil der være ledende Forbindelse mellem Polerne gjennem Qviksølvet og Svovlsyren; som bekjendt vil der ved de to Elektroder (her Qviksølvet i B og i M) fremkomme en Polarisation, men ingen Strøm, altsaa ingen fortsat Luftudvikling. Denne Polarisation vil være lig Potentialforskjellen mellem Polerne; den vil bevirke, at Overfladetrykket i M voxer, hvorfor Qviksølvoverfladen skyder sig i Veiret. Ved at forøge Lufttrykket over A kan man igjen tvinge Qviksølvet ned til sin Nulstilling, det vil sige den Stilling, det har, naar Trykket ved A er lig det paa Svovlsyrens Overflade i B (Atmosphærens), og naar der samtidigt ingen Potentialforskjel er mellem α og β. Det forøgede Tryk ved A tilveiebringes, derved at A er sat i Forbindelse med en Kautschukboldt C, som kan sammenpresses ved en Skrue. Trykforøgelsen maales ved Manometret D. Den er alene Function af Potentialforskjellen, hvis Størrelse derfor kan findes ved en Tabel over Overfladetrykkets Forandring med Potentialet. Nulstillingen iagttages med et Mikroskop, der er forsynet med Mikrometer. Da en Potentialforskjel, som er noget større end Daniell-Elementets, vil sønderdele Vandet og saaledes frembringe Luftblærer i Haarrøret, kan Lippmanns Elektrometer kun anvendes til Maaling af Potentialforskjelle, mindre end 1 Daniell.

Hvad der spiller en stor Rolle i Praxis, er *Forbrugsmaalerne.* De hidtil omtalte Instrumenter give kun den øieblikkelige Tilstand. De have deres store Betydning ved Udførelse af Forsøg, og til at controllere Virksomheden i en elektrisk Installation. Men ved et praktisk Anlæg f. Ex. en Centralstation, hvorfra man leverer Elektricitet til omboende Forbrugere, har man ikke Tid til at foretage saa mange Iagttagelser, som ere nødvendige for at vide fuld Besked med, hvor megen Energi der er afgivet fra Stationen, end sige da hvor

meget hver enkelt Forbruger har modtaget. Man kunde her tye til selvregistrerende Instrumenter, som altsaa ved at optegne Curver gav Tilstanden enten continuerligt eller med visse korte Mellemrum. Imidlertid kræve Curverne en Undersøgelse bagefter, for at man skal kunne faae Forbruget bestemt af dem. I et Maaleapparat, som skal være brugeligt under alle Forhold, maa Forbruget angives paa et Tælleværk, saa at enhver paalidelig Arbeider kan aflæse det aldeles umiddelbart. Som omtalt i d. T. 1881, S. 355 har Edison construeret et saadant Maaleapparat for Forbruget af Elektricitetsmængde. Senere har han ifølge »Internationale Zeitsch. für die elektr. Ausstellung in Wien«, S. 272 opfunden et langt simplere Apparat. Det bestaaer af en Beholder med Zinksulphatopløsning, i hvilken en Valse af amalgameret Zink kan dreie sig om en vandret isolerende Axe. Paa hver Side af Valsen hænger der en ligeledes amalgameret Zinkplade ned fra Beholderens Laag tæt ved Valsen, men dog uden at røre den. De tjene som Elektroder for den Strøm, der ledes gjennem Beholderen. To Puncter af den strømførende Ledning sættes i ledende Forbindelse med de to Zinkplader. En Deel af Strømmen vil da gaae gjennem Zinksulphatet (hele Strømmen vilde i Reglen frembringe for stærk en Virkning i Maaleapparatet), og da man kjender Modstanden saavel i den afledte Deel af Hovedledningen som i Sideledningen, kan Forholdet findes mellem de gjennem begge førte Elektricitetsmængder. I Beholderen vil saa godt som hele Elektricitetsmængden gaae fra den positive Elektrode ad nærmeste Vei gjennem Vædsken til Valsen, gjennemløbe den og derpaa atter gjennemløbe Vædsken i det tynde Lag mellem Valsen og den negative Elektrode. Der vil foregaae Elektrolyse paa begge Sider af Valsen, idet denne modtager Zink fra den positive og afgiver Zink til den negative Elektrode. Men herved bliver den tungere paa den ene Side og lettere paa den anden; den giver sig derfor til at dreie rundt, og Omdreiningen fortsættes, saa længe Strømmen

gaaer, med en Hastighed, som voxer med Strømstyrken. Under Forudsætning af at Hastighed og Strømstyrke ere proportionale, vil Antallet af Valsens Omløb være et Maal for Elektricitetsmængden. Omløbstallet kan maales ved et Tælleværk, som enten sættes i Bevægelse directe af Valsen eller ved en Elektromagnet, hvis Strøm Valsen slutter ved hvert Omløb. Betydningen af Omløbstallet for Udmaalingen i absolute Eenheder kan faaes ved at veie Zinkpladerne før og efter en Aflæsning. En saadan Veining vil derefter ved senere Brug kunne tjene som Control for Apparatets og Aflæsernes Virksomhed.

I Almindelighed er det ikke tilstrækkeligt at kjende Elektricitetsforbruget for at finde Pengeværdien af, hvad der er leveret. Det er den forbrugte Energimængde, der maa maales, idet den er proportional med Mængden af det i Dampmaskinen paa Centralstationen forbrugte Kul. Energimængden i hver Tidseenhed er lig Productet $i = SE$ af Strømstyrke og Potentialforskjellen ved Endepuncterne af Forbrugerens Ledning. Den i Tiden t forbrugte Energimængde bliver $I = \Sigma SE$. Kun hvis E er constant, kan man indskrænke sig til at maale Elektricitetsmængden. Denne Forudsætning slaaer rimeligviis tilstrækkeligt nøiagtig til i Edisons Anlæg i Newyork, hvor Strømmen føres gjennem to tykke Hovedledninger, som nedlægges i Gaden. Til hver Forbruger føres der en Traad fra hver af de to Hovedledninger. Paa Grund af disses ringe Ledningsmodstand vil der være næsten samme Potential over deres hele Længde og dette Potential holdes constant ved Regulering af Dynamomaskinen paa Centralstationen.

For at faae en Energimaaler, som er uafhængig af Variationer i Potentialet, have de to Brødre Siemens construeret hver sit Apparat, der begge vare at see (det ene i Virksomhed) paa Udstillingen. (Fortsættes).

Anvendelse af Brintoverilte i den analytiske Chemi.

Alex. Classen og O. Bauer paavise i en Afhandling i Berliner Berichte, at Brintoverilte i flere Tilfælde med Fordeel kan anvendes i den chemiske Analyse, især nu, da det bringes i Handelen i større Mængde og leveres i reen Tilstand som 3—4 procentisk saltsuur eller svovlsuur Opløsning fra Carl Roth & Comp. i Berlin; den almindelige Handelsvare er ikke tilstrækkeligt reen til analytisk Brug.

Forff. paavise først, at Brintoverilte formaaer at ilte Svovlammonium eller Svovlnatrium fuldstændigt uden nogensomhelst Udskillelse af Svovl; der dannes herved først svovlsuurt og svovlundersyrligt Salt, men tilsættes mere Brintoverilte og opvarmes til Kogning, omdannes alt til svovlsuurt Salt.

Opløsninger af Svovlarsen, Svovlantimon og Svovltin i Svovlammonium iltes ligeledes mere eller mindre fuldstændigt af Brintoverilte, naar dette anvendes i Overskud; Svovlarsen gaaer qvantitativt over til arseniksuurt Salt, Svovltin til uopløselig Tinsyre, Svovlantimon deels til Antimonsyre, deels til en opløselig Antimonforbindelse.

Brintoverilte vil af de anførte Grunde kunne finde Anvendelse til at bortskaffe Svovlbrinte og Svovlammonium af Analysen, samt til Bestemmelse af Svovl i Svovlmetaller.

Flere Svovlmetaller iltes af Brintoverilte i ammoniakalsk Opløsning, uden at der udskilles noget Bundfald, f. Ex. Svovlforbindelserne af Arsen, Kobber, Zink og Thallium, medens Indvirkningen paa andre Svovlmetaller er meget forskjellig; Svovlqviksølv angribes meget energisk, og der dannes en Forbindelse, der er let opløselig i Saltsyre.

Andre Svovlmetaller, som FeS og MnS, sønderdeles saaledes, at der dannes Svovlsyre og udskilles Hydrater, medens paa den anden Side AgS og Bi_2S_3 ikke angribes af Brintoverilte; Svovlbly omdannes til svovlsuurt Blyilte.

Ogsaa naar det gjælder om at bestemme Chlor, Brom eller

Jod i svovlbrintholdige Opløsninger, kan Brintoverilte anvendes med Fordeel; for Chlorets Vedkommende anvendes en ammoniakalsk Opløsning af Brintoverilte til Iltning af Svovlbrinten, hvorefter Vædsken gjøres salpetersuur, og Chlorbestemmelsen foretages paa sædvanlig Maade. Ved Bestemmelse af Jod og Brom anvendes en Brintoverilteopløsning, hvortil er føiet kulsuurt Natron, da man ved Anvendelse af en ammoniakalsk Opløsning i dette Tilfælde faaer dannet salpetersyrlig Ammoniak, hvilket senere ved Opvarmningen med Salpetersyre giver Anledning til Udskillelse af frie Haloider.

Bestemmelserne give meget nøiagtige Resultater.

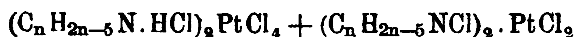
I de Svovlmetaller, der directe iltes ved Brintoverilte, kan Metalmængden beregnes af den dannede Svovlsyremængde, f. Ex. i As_2S_3 og Sb_2S_3; ogsaa kan Metalmængden i enkelte Svovlmetaller beregnes efter den Mængde Svovlbrinte, der udvikles ved Tilsætning af en Syre, idet man ilter Svovlbrinten ved Brintoverilte i et passende Apparat, og derpaa bestemmer den dannede Svovlsyre.

Denne Methodes Brugbarhed have Forff. godtgjort ved talrige Analyser med forskjellige Sulphider af Antimon, Tin, Cadmium og Jern.

Ligeledes kan Methoden anvendes til Bestemmelse af Svovlsyrling; den tillader at bestemme Mængden af svovlundersyrligt, svovlsyrligt og svovlsuurt Natron ved Siden af hinanden, idet man sønderdeler med Saltsyre, bestemmer den udviklede Mængde SO_2 ved Brintoverilte, frafiltrerer det udskilte Svovl og veier dette, samt bestemmer Svovlsyren i Filtratet ved Chlorbarium. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 1061—1074.) O. T. C.

Pyridinbasernes Forhold overfor Platinchlorid og deres Reactioner med Alkoholernes Jodider. Chloroplatinatet af en Pyridinbase har den almindelige Formel $(C_n H_{2n \div 5} NHCl)_2 + PtCl_4$; kogende Vand berøver det efter kortere eller længere Tids Forløb to Molecule Chlorbrinte,

og der dannes et Salt af Sammensætningen $(C_nH_{2n-5}N)_2 + PtCl_4$ eller $PtCl_2 < {C_nH_{2n-5}NCl \atop C_nH_{2n-5}NCl}$; naar en Deel af denne Forbindelse er dannet, forener den sig med en Deel af det udecomponerede Chloroplatinat og danner Forbindelsen



$$(C_nH_{2n-5}N.HCl)_2PtCl_4 + (C_nH_{2n-5}NCl)_2.PtCl_2$$

Anderson har for over tyve Aar siden opdaget denne Reaction, og den synes nu at skulle faae stor Betydning, efter at man for Alvor har begyndt at studere Pyridinbaserne i Haab om derved at kunne ledes til Løsningen af Spørgsmaalet om Alkaloidernes Constitution og Synthese.

Det viser sig nemlig efter Oechsner de Coninck's Undersøgelser, at Chloroplatinaterne af de Pyridinbaser, der afledes af Brucin og Cinchonin, adskille sig fra andre ved den Lethed, hvormed den ovennævnte Reaction med kogende Vand foregaaer; selv lunkent Vand virker decomponerende; under samme Betingelser sønderdeles Chloroplatinaterne af de Pyridinbaser, der findes i Steenkulstjæren meget langsommere, og man maa opvarme til Kogning i omtrent ¼ Time, inden man bemærker Dannelsen af Saltet $(C_nH_{2n-5}N)_2 + PtCl_4$, der viser sig som et guult Pulver.

Chloroplatinaterne af de Pyridinbaser, der findes i Dippels Olie, ere kjendelige paa den Modstand, de vise mod Indvirkning af kogende Vand; der medgaaer her efter Andersons Undersøgelser flere Timer, inden man bemærker Dannelsen af det gule Salt, og den fuldstændige Omdannelse medtager flere Dage; Oechsner de Coninck fandt, at denne Reaction vel forløb lidt hurtigere, end af Anderson meddeelt, men dog medtog lang Tid.

Der er altsaa en tydelig Forskjel paa Pyridinbaser af forskjellig Oprindelse.

Sammenligner man Decompositionens Hastighed for Baser, der høre til samme Række, vil man finde, at den næsten er lige stor for dem alle: saaledes sønderdeles Chloroplatinaterne

af Lutidin og Collidin, der er fremstillet af Brucin og Cinchonin, næsten i Løbet af samme Tid.

Der findes andre Chloroplatinater, der ere endnu mere ubestandige; saaledes Chlorplatinforbindelserne af Hydropyridinbaserne og af de Baser, der dannes ved Indvirkning af Æthylenchlorhydrin paa Pyridinbaser, der afledes af Cinchonin; ved Brintning af de sidstnævnte har Oechsner de Coninck fremstillet Baser, hvis Chloroplatinater sønderdeles spontant.

Chloroplatinaterne af Chinolinbaserne modstaae selv en længere Tids Indvirkning af kogende Vand, ogsaa for de Basers Vedkommende, der afledes af Cinchonin og Brucin, og de kunne renses ved Omkrystallisation af kogende Vand ligesom de mere bestandige Pyridinchloroplatinater.

Da enkelte Chemikere have mistvivlet om, hvorvidt det af Skraup synthetisk fremstillede Chinolin (see dette Tidsskrift, 1881, S. 361) var identisk med Chinolin, afledet af Cinchonin, har Oechsner de Coninck sammenlignet disse Basers Forhold overfor Platinchlorid og fundet, at de viste nøiagtigt samme Forhold; han betragter dette som Beviis for deres Identitet.

Medens Chloroplatinaterne af Chinolinbaserne saaledes ere stabile overfor Indvirkningen af kogende Vand, gjælder dette ikke om Hydrochinolinbasernes Chloroplatinater. Disse sønderdeles meget let, ligesom ogsaa Chlorguldforbindelserne sønderdeles spontant.

Andersons Reaction er altsaa charakteristisk for Pyridinbaserne; den adskiller disse fra Chinolinbaserne og giver værdifulde Midler til Undersøgelsen af Isomerier mellem disse Baser og deres Derivater, ligesom den ogsaa er af stor Betydning ved Paaviisning af Identiteten af Baser, der have forskjellig Oprindelse. Endelig giver den os et Middel i Hænde til at fremstille enkelte Forbindelser i reen Tilstand, som ellers ere meget vanskelige at rense og analysere.

Overfor Alkoholernes Jodider vise Pyridinbaserne ligeledes

eiendommelige Forhold; medens de Pyridiner, der afledes af Cinchonin og Brucin udmærke sig ved den Hastighed og Energi, hvormed de forene sig med Jodæthyl, forene Pyridinbaserne af Steenkulstjæren sig meget langsommere med Alkoholernes Jodider, og de Pyridinbaser, der faaes af Dippels Olie, indgaae med største Langsomhed Forbindelser med Jodæthyl. Allerede Anderson havde bemærket, at man maatte ophede Pyridinbaser af Dippels Olie flere Dage til 100° med Jodæthyl, for at faae dannet nogen Forbindelse imellem dem.

Oechsner de Coninck har anstillet sine Forsøg med renere Producter, og selv om hans Resultater afvige lidt fra Andersons, er dog Hovedresultatet det samme.

I Steenkulstjærerækken forener Pyridinet sig lettere med Jodæthyl end Picolin; medens 4 Gr. Pyridin forenede sig med 7,9 Gr. Jodæthyl i Løbet af 10 Timer, brugte 4 Gr. Picolin under samme Omstændigheder 3—4 Dage; da Picolin er et monosubstitueret Pyridin, er det ikke til at undre sig over, at det forener sig langsommere med Jodæthyl end det sidstnævnte, der udgjør dets sande Kjærne, der besidder Maximum af tiltrækkende Kraft.

I alle de Forsøg, der ere anstillede, vise de Baser, der ere afledede af Cinchonin, samme Forhold overfor Jodæthyl som de, der afledes af Brucin; af denne Grund ere disse Baser sandsynligviis identiske.

Det var af Interesse at undersøge den Hastighed, hvormed det efter Skraup's Methode fremstillede Chinolin forenede sig med Jodæthyl, sammenlignet med samme Reaction, udført med Chinolin, fremstillet af Cinchonin. Det viste sig, at Hastigheden var den samme, og man maa deri see et nyt Beviis for Identiteten af det synthetisk fremstillede Chinolin med det af Cinchonin fremstillede. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 40, 1883, S. 271 og 276.) O. T. C.

Samarium og dets Forbindelser, af P. T. Cleve. I 1878 fandt Delafontaine, at Samarskiten indeholdt et hidtil

ukjendt Element, der ledsagede det deraf fremstillede Didymilte, og som han gav Navnet Decipium. Aaret efter fandt Lecoq de Boisbaudran ogsaa et Metalilte i Samarskiten, hvilket han gav Navnet *Samarium;* senere fandt Delafontaine, at hans Decipin var en Blanding af Samariumilte og et andet Ilte, for hvilket han bibeholdt Navnet Decipin.

P. T. Cleve har nu af disse Ilter fremstillet Samariumilte i reen Tilstand, frit for Didym og med constant Molecularvægt. Som Udgangspunct blev anvendt et Didymilte, der var fremstillet af Orthit fra Arendal og af Cerit, Gadolinit og Keilhauit; Adskillelsen af Samariumilte og Didymilte skete ved gjentagne Fældninger med fortyndet Ammoniak, hvilke Operationer krævede fortsat Arbeide i 5 Maaneder.

Det saaledes fremstillede Ilte var endnu ikke reent, men indeholdt Terbin og et andet Ilte med høiere Atomvægt, hvorfor det blev underkastet en yderligere Rensningsproces ved gjentagen Fældning med svovlsuurt Kali, indtil det Ilte, der forblev i Opløsningen, havde samme Molecularvægt som det fældede Ilte.

Samariumilte Sm_2O_3 er et hvidt Pulver med næsten umærkeligt guult Skjær; det er letopløseligt i Syrer og danner med disse topasfarvede krystalliserede Salte.

Hydratet er gelatinøst og uopløseligt i Alkalier; det er en stærkere Base end Ytterjord og svagere end Didymilte.

Cleve har undersøgt en stor Række af Saltene, saaledes *Chloridet* $Sm_2Cl_6 + 12H_2O$, der danner henflydende Krystaller, *Nitratet* $Sm_2(NO_3)_6 + 12H_2O$, bleggule, letopløselige Prismer og *Acetatet* $Sm_2 (C_2H_3O_2)_6 + 8H_2O$, korte tungtopløselige Prismer. *Sulphatet* $Sm_2(SO_4)_3 + 8H_2O$ danner veludviklede glindsende Krystaller; *Samarium-Kaliumsulphat* $2Sm_2(SO_4)_3 + 9K_2SO_4 + 3H_2O$ er et hvidt Pulver, medens det tilsvarende Ammoniumsalt, der har Sammensætningen $Sm_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2 SO_4 + 8H_2O$, danner smaa tavleformede Krystaller.

Saltenes Sammensætning svarer til Didymsaltenes og gjøre det utvivlsomt, at Iltet maa have Formlen Sm_2O_3. Molecul-vægten fandtes under denne Forudsætning at være 150. (*Comptes rendus*, 1883, Bd. 97, S. 94.) O. T. C.

Et nyt Pyrometer er construeret af Boulier frères under Navnet »*Pyromètre universel*« og er beskrevet af Ch. Lauth i *Bull. soc. chim.*, Bd. 40, S. 108.

Som bekjendt er Maalingen af høie Temperaturer forbunden med stor Vanskelighed og i enkelte Tilfælde umulig; man har i mange Tilfælde ikke andet at rette sig efter end de glødende Gjenstandes Farve, og ovenfor en vis Grændse er det umuligt at danne sig nogen Forestilling om Temperaturforholdene.

Lauth har paa Porcellainsfabrikken i Sèvres prøvet forskjellige Pyrometre, uden at noget af dem har viist sig paalideligt nok til at finde Anvendelse. Boulier's Pyrometer synes derimod at skulle kunne tilfredsstille alle Fordringer; det er baade følsomt og paalideligt.

Principet er særdeles simpelt, idet det heroer paa thermometrisk Iagttagelse af den Temperatur, en hurtig Vandstrøm antager, der circulerer i det Rum, hvis Temperatur skal iagttages.

Pyrometret bestaaer af tre Dele: Undersøgeren, Vandbeholderen og Afbryderen.

Undersøgeren bestaaer af en Cylinder af tyndt Kobber paa nogle Centimetres Længde; dens ene Ende er lukket, den anden ender i to Rør, af hvilke det ene staaer i Forbindelse med Vandbeholderen, medens det andet ender med et Thermometer. Disse to Rør ere indesluttede i en Metalcylinder, der tjener som Kjøler og ligeledes fødes fra Vandbeholderen; denne Cylinder er 3 Centimetre viid og 1 Meter lang.

Vandbeholderen skal have constant Niveau, men behøver iøvrigt ingen nærmere Beskrivelse.

Afbryderen bestaaer af en lille Vægtstang, der er i Lige-

vægt, naar Vandstrømmen er regelmæssig, men som ved den mindste Afbrydelse i Strømmen sætter et elektrisk Ringeapparat i Bevægelse, ligesom den ogsaa selv kan tjene til at afbryde Strømmen ved Hjælp af en Elektromagnet. Afbryderen vil dog ikke finde nogen Anvendelse, da Apparatet arbeider særdeles godt, og der ikke er nogen Standsning at befrygte.

Skal Apparatet anvendes, sættes Undersøgeren i Forbindelse med Vandbeholderen ved Hjælp af en Kautschukslange, og naar Strømmen er regelmæssig, bringes Cylinderen ind i Ovnen; faa Øieblikke efter kan man begynde Iagttagelserne. Vandet, der circulerer i Apparatet, opvarmes, og angiver paa Thermometret de Variationer, Temperaturen undergaaer. Thermometret, der er inddeelt i $1/_{20}$ Grader, er særdeles følsomt.

Lauth troer at kunne sige, at dette Pyrometer vil kunne gjøre virkelig Nytte; kunde det gjøres selvregistrerende, vilde det være fuldkomment.

Hvilke Relationer, der finder Sted mellem Thermometrets Angivelser og den virkelige Temperatur i Ovnen, maa selvfølgeligt nærmere bestemmes, og Resultatet af disse Undersøgelser vil senere blive offentliggjort. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 40, S. 108.) O. T. C.

Dannelse og Reduction af Metalsalte ved Saltets Metal. Gladstone og Tribe have i det physiske Selskab i London gjort et interessant Forsøg. En Sølvplade, som var dyppet ned i smeltet Chlorsølv, viste sig kort efter bedækket med Krystaller af metallisk Sølv, som aabenbart stammede fra Chlorsølvet. Dette Phænomen syntes i første Øieblik saa eiendommeligt, at man følte sig fristet til at antage, at Metalpladen ikke var af reent Sølv. Men da Sølvpladen efter Dannelsen af Krystallerne ikke havde forandret sin Vægt, maatte man antage, at der fandt en Udvexling af Sølv Sted mellem Sølvpladen og Chlorsølvet og at det af Chlorsølvet udskilte Sølv antog Krystalform. En lignende Substitution blev iagt-

taget, da man anvendte smeltet Jodure istedetfor Chlorure; og end yderligere udskilte Metal-Krystaller sig paa samme Maade, naar man lod Kobber, Jern, Zink indvirke paa deres respective Chlorurer.

Man har kunnet forvisse sig om, at denne Omflytning ikke skyldtes Ureenheder i Metallet eller Forskjelle i physiske Egenskaber, thi Udfældningen fandt ogsaa Sted, naar man istedetfor Metalpladerne anvendte Krystaller, som man havde faaet ved Elektrolyse. Senere Forsøg have godtgjort, at denne Dannelse og Reduction af Chlorurer skyldes en elektrisk Strøm, som er en Følge af den ulige Opvarmning af Metallet i Berøring med det smeltede Salt. Denne Strøm blev paaviist ved et Galvanometer, og man har kunnet iagttage, at Metallet flyttede sig fra det stærkere opvarmede Sted mod de Puncter, som vare mindre varme, hvor det afsatte sig i Krystaller. Ved at dyppe to Sølvstænger, der i deres modsatte Ender vare forbundne med en Metaltraad, ned i en Digel med Chlorsølv, der holdtes smeltet, og opvarme den ene Side af Diglen stærkere end den anden, har man seet Sølvkrystallerne afsætte sig paa den koldere Stang, medens den anden frembød en glat Overflade. (*Journal Pharm. Chim.*, 1883, S. 255 efter *Journal de Pharm. d'Alsace-Lorraine.*) A. T.

Kulsyremængden i Luften paa fjerne Puncter af Jordens Overflade. I dette Tidsskrift, 1881, S. 258 er omtalt den Methode, som Muntz og Aubin benytte til Bestemmelse af Kulsyren i den atmosphæriske Luft, og som bestaaer i at lade et vist Rumfang af Luften passere et Rør, hvori Kulsyren absorberes. Røret indeholder nemlig Pimpsteen, befugtet med Kalioplesning; det forsegles efter Fyldningen og forsegles atter efter Absorptionen, og kan da til beleilig Tid og paa beleiligt Sted undersøges, idet man da aabner det og ved Hjælp af Svovlsyre uddriver og bestemmer Kulsyren.

Denne Fremgangsmaade er nu paa de nævnte Undersøgeres Foranledning bleven benyttet af de Expeditioner, som den franske Regjering i sin Tid udsendte for at observere Venus's Gjennemgang gjennem Solen og Beretningen om Resultaterne ere den 18de Juni d. A. forelagte det franske Akademi.

Arrangementet var truffet saaledes, at Iagttagerne havde det mindst mulige Arbeide. Som Aspirator blev nemlig benyttet et Gasometer af Jernblik, som rummede 100 Litre; det befandt sig over en Vandbeholdning og sank ved sin egen Vægt ned i Beholderen, hvor det fyldte sig med Vand. Efterat man saa foroven havde befæstet en Slange fra Absorptionsrøret, blev en lille Overvægt lagt paa Contravægten, hvorved Gasometret hævede sig langsomt og sugede Luften til sig. Naar det var kommet til sin øverste Stilling, fjernede man Overvægten og Gasometret sank tilbage i Beholderen. Apparatet har meget godt bestaaet sin Prøve paa alle Stationer og, om end et Antal Rør gik i Stykker paa Reisen, kom dog et meget stort Antal uskadte til Paris, hvor den absorberede Mængde Kulsyre blev bestemt. Bestemmelserne af den til forskjellige Tider paa de 7 franske Stationer absorberede Kulsyre ere samlede i en Tabel, i hvilken findes anført Sted, Tid, Himlens Beskaffenhed, Vind, Lufttemperatur og Luftens Fugtighed, Barometerstand, Luftens Rumfang og Kulsyrens Rumfang.

Et Blik paa Tabellerne viser, at de fundne Mængder Kulsyre ikke afvige meget fra dem, der ere fundne i Frankrig og Tydskland; undertiden ere de kjendeligt mindre, men Maximum er aldrig større. *Middeltallet er 2,78 Rumfang Kulsyre i 10000 Rf. Luft.* Det er noget mindre ved det Tal, Reiset har fundet (d. T. 1880, S. 100) for Nordfrankrig (2,942) og Muntz og Aubin (d. T. 1882, S. 80) paa Sletten ved Vincennes (2,84) og paa Toppen af Pic du Midi (2,86). Herefter skulde det synes, at det almindelige Middeltal maa sættes noget lavere, end det vilde falde for Europas Vedkommende.

Middeltallet for Nat-Prøverne ere høiere (2,82) end det almindelige Middeltal, og paa alle Stationer er det høiere end for Dag-Prøverne, som nedenstaaende Tabel viser:

	Middeltal for	
	Dagen	Natten
Haiti	2,704	2,92
Florida	2,897	2,947
Martinique	2,735	2,850
Mexico	2,665	2,860
Santa Cruz (Patagonien)	2,664	2,670
Chubut (Patagonien)	2,790	3,120
Chile	2,665	2,820

Kulsyrens Mængde er altsaa for alle Stationer større om Natten end om Dagen. Da der blev taget færre Prøver om Natten end om Dagen, er paa denne Maade det almindelige Middeltal blevet noget mindre.

Naar man samler alle Resultater fra den nordlige Halvkugle, faaer man Middeltallet 2,82, for den sydlige Halvkugle derimod kun 2,71, en Forskjel, som vanskeligt kan føres tilbage til Observationsfeil. Det vil dog være for hastigt at slutte heraf, at Luften paa den sydlige Halvkugle indeholder mindre Kulsyre. Spørgsmaalet vil snart blive belyst bedre, naar den meteorologiske, circumpolære Expedition vender tilbage fra Cap Horn, idet eet af Medlemmerne, Hyaden, har foretaget Kulsyrebestemmelser under hele Opholdet.

Som almindeligt Resultat af Forsøgene opstille Muntz og Aubin den Sætning, at Variationen i Kulsyrens Mængde er lidt større, end man antog efter de seneste Forsøg, og at det store almindelige Middeltal for Luftens Indhold af Kulsyre maa sættes noget lavere. (*Der Naturforscher*, 1883, Nr. 32 efter *Compt. rend.*, Bd. 95, S. 1793.) A. T.

Om Aarsagen til at Menneskets Aandedræt fordærver Luften. Det er bekjendt, at Mennesker, som leve i overfyldte Rum eller i længere Tid maae opholde sig i saadanne, lettere og mere end andre Personer ere underkastede Forstyrrelser i deres Sundhed, men at som oftest saadant ophører, naar Rummene ventileres. I. Th. H. Hermans har nu forsøgt at finde Aarsagerne til Luftens Fordærvning for saadanne Rum, hvor Aarsagen tilsyneladende alene maatte søges i Indflydelsen af Aandedrættet og Hudens Virksomhed.

Med Hensyn til *Luftens Iltmængde* have allerede Regnault og Reiset viist (Ann. Chim. Phys., Bd. 27, S. 32), at Dyr først ved et Indhold af 10 Procent Ilt i den indaandede Luft begyndte at aande hurtigere, men at Qvælningsphænomener indtraadte ved 4—5 Procent. Efter W. Müller (Liebigs Annalen, 1858, Bd. 108, S. 257) bliver Aandedrættet først besværligt ved 5—7,5 Proc. Ilt, medens han, lige saa lidt som Friedländer og Herter (Zeitschr. f. physiolog. Chemie, 1879, S. 19 og 145) kunde paavise nogen Indvirkning paa Aandedrættet ved et Indhold af 15 Proc. Ilt. Men naar Iltmængden i den indaandede Luft er gaaet ned til 4—7 Proc. og varer Opholdet i saadan Luft nogen Tid, indtræder ifølge Herter (Virchow's Archiv, 1882, S. 290) en Formindskelse i de iltende Processer i det menneskelige Legeme, som dog kan udjevnes ved en forstærket Respiration. Saadan betydelig Forringelse i Iltmængden forekommer dog kun under ganske særlige Forhold i Rum, hvor Mennesker opholde sig. (s. S. 152).

Men paa lignende Maade forholder det sig med *Kulsyren*. Man har rigtignok vænnet sig til, paa Basis af indgaaende Undersøgelser af Pettenkofer, at vælge Kulsyren som Maalestok for Luftens Forurening; men man lægger alene Vægt herpaa som paa et indirecte Kjendemærke for Luftens Godhed, idet man som bekjendt antager, at Tilvæxten af Kulsyre i en Luft, hvor Mennesker aande, foregaaer proportionelt med andre

skadelige Luftforandringer, og da den qvantitative Bestemmelse af Kulsyren efter Pettenkofers Methode er forholdsviis let at udføre, kan Stueluftens Godhed let controlleres paa denne Maade.

Der maa være betydelige Mængder Kulsyre i den indaandede Luft, førend den begynder at indvirke paa den dyriske Organisme. Efter Forsøg af Friedländer og Herter kan en Luft med 20 Proc. Kulsyre indaandes i en Time, førend der indtræder giftige Virkninger, idet indtil da blot Aandedrætsorganerne irriteres og Hjertets Virksomhed stiger. Luften i Saltkilde-Dampbadet i Oeynhausen indeholder flere Procent Kulsyre og dog indaander man den i 30—36 Minuter, uden i mindste Maade at besværes deraf; Luften i Gjæringskjældere indeholder ofte 4 Proc. Kulsyre, en Mængde, som man ikke træffer paa i beboede Rum, Theatre o. lign. Steder.

Da altsaa Forandringerne i de normale Luftbestanddeles Mængde ikke ere store nok til, at de kunne forklare den skadelige Indflydelse af Luften i beboede Rum, antog man, at Mennesket udsondrede ikke blot Kulsyre, men ogsaa luftformige Stoffer, som allerede indeholdes i meget ringe Mængde i den udaandede Luft og som ved paany at indaandes efter kortere eller længere Tid fremkaldte en Slags giftig Virkning, Men da de faa i denne Retning anstillede Forsøg ingenlunde ere overbevisende, har Hermans gjentagne Gange undersøgt Luften fra en tæt lukket Kasse af 1,6 Cubm. (51 Cfd.) Indhold, hvor 1—2 Personer opholdt sig nogle Timer. Naar den dannede Kulsyre ikke deelviis blev fjernet ved Natronlud eller brændt Kalk, steg Mængden af Kulsyre i Luften til 5 Procent. Derved viste det sig, at de første kjendelige Tegn paa Aandenød først viste sig, naar Kasseluftens Indhold af Kulsyre idetmindste udgjorde 3 Proc. Her var det aldeles ligegyldigt, til hvilken Procent Iltmængden var formindsket, saa at der f. Ex. ved et Indhold af 10 Proc. Ilt i Luften ingen ubehagelige

Fornemmelser bleve iagttagne, saa længe blot ikke Mængden af Kulsyre var steget til 3 Procent.

Ved de fleste Forsøg, især ved dem, hvor 2 Personer befandt sig i Kassen og afgav deres Aandedrætsproducter til dette aflukkede Rum, blev hver Gang mod Slutningen af Forsøget 3—4 Litre Luft, som gjentagne, 4—5, Gange havde tjent til Indaanding, efter at hver Gang Kulsyren var bleven fjernet, suget gjennem glødende med Kobberilte fyldte Rør, uden at der paa denne Maade kunde paavises, at brændbare Luftarter vare tilstede. Ligesaalidt blev en Opløsning af manganoversuurt Kali reduceret, naar Luften fra Forsøgskassen blev ledet igjennem. Heller ikke den Natronlud, som var bleven benyttet til Kulsyrens Absorption, havde optaget paaviselige Spor af organiske Stoffer. Ved nogle Forsøg blev et U-formet Glasrør, 25 M. i Tvermaal, indskudt i Ledningen, som fra en Aabning i Kassens Overdeel førte til Gasuhret; dette blev altsaa gjennemstrømmet af den circulerende udaandede Luft. Ved nu at anbringe en Kuldeblanding udenom det U-formede Rør, fik man i en vis Tid 25—40 Gr. Fortætningsvand, som istedetfor destilleret Vand blev sat til den kogende titrerede Chamæleonopløsning, uden at dennes Titer forandrede sig. Ligesaa lidt skete dette ved fortættet Vand, der blev samlet fra Kassens Vægge og Ruder, der forinden vare rensede omhyggeligt.

Heraf følger, at det normale og sunde Menneske ikke afgiver kjendelige Mængder af flygtige, brændbare Stoffer til den omgivende Luft, og at, naar dette skeer, dette nærmest maa henføres til Udvikling af Gasarter i Tarmene ved mangelfuld og feilfuld Fordøielse (især paa Grund af uhensigtsmæssig Ernæring); eller de opstaae ved Decomposition af Udsondringsproducter paa Legemets Overflade, altsaa udenfor Legemet (naar Hud, Klæder o. desl. ikke ere rene).

Dog er en Udluftning af Rum, hvori Mennesker opholde sig, nødvendig, fordi der dannes *Vanddamp* og udvikles

Varme. Vel er det bekjendt, at i slet ventilerede Rum Luften sjældent er fuldstændigt mættet med Vanddamp, fordi som oftest Væggene og især de lavere Dele af disse Rum og de deri indeholdte Gjenstande ere koldere end den omgivende Luft, saa at Vanddamp fortættes og gjennemfugte disse kjøligere Dele; dette er Tilfældet i desto høiere Grad, jo mere Vanddamp der er tilstede og jo større Temperaturforskjellene ere. Paa denne Maade optage ogsaa Klædningsstykker betydelige Mængder Vand. Da man ikke kan undgaae Støv, og en Deel af dette dannes af organiske Stoffer, som lide frivillig Omdannelse, og af organiserede Stoffer, behøves kun en ringe Mængde Vand til at give de lavere parasitære Organismer, især Spaltnings- og Skimmelsvampe, Leilighed til Udvikling. Man kan som bekjendt antage, at Aarsagen til den mere eller mindre ubehagelige, mugne Lugt i ikke ventileret Luft for en stor Deel maa søges i dette Forhold. I høiere Grad kan man som bekjendt iagttage Optræden af lugtende Stoffer, naar enkelte Dele eller Flader af Boligen gjennemfugtes paa en synlig Maade, eller naar der findes fugtige eller vaade, med mere eller mindre Støv tilsmudsede Klæder, i hvilke Tilfælde ligeledes Dannelsen af de lugtende Stoffer kan skyldes Virksomheder af Organismer, som kaldes tillive. Paa Grund af den store Mængde Vanddamp, som et Menneske frembringer, vil man næsten kun ved en rigtigt ledet Ventilation blive istand til at indskrænke en saadan Fortætning med dens mulige Følger eller forhindre den.

Jevnsides med Luftens Berigelse med Vanddamp forhindrer den ligeledes indtrædende *Temperaturstigning* under et længere Ophold Legemets hensigtsmæssige Afkjøling, desto mere, jo ugunstigere Betingelserne for Varmetab ved Udstraaling ere, f. Ex. i stærkt overfyldte Rum, hvor Folk staae eller sidde tæt op til hinanden. Under saadanne Omstændigheder kan Menneskets Legemstemperatur let stige udover de normale Grændser, hvilket paa mange Maader virker paa Nerve-Central-

organerne, især Karsystemets, heelt afseet fra Indflydelsen paa Stofskiftet. Det er vistnok sikkert, at Besvimelser o. desl., som undertiden iagttages i utilstrækkeligt ventilerede Rum, kun i ganske bestemte Tilfælde beroe paa Indaandingen af skadeligt virkende Luftarter, derimod fortrinsviis ere en Følge af den utilstrækkelige Afkjøling. Allerede ved et kort Ophold i overfyldte og mangelfuldt ventilerede Rum indtræder factisk en Forhøielse af Legemets Temperatur med 0,3—0,6°, da her Afkjølingen udadtil og Fjernelsen af den paa Overfladen af Legemet dannede Vanddamp vanskeliggjøres.

Det er langt mindre vigtigt ved Ventilation at fjerne de allerede dannede Luftarter fra Menneskets Omgivelser, end saa meget som muligt at indskrænke eller forhindre deres Dannelse. De Omstændigheder, under hvilke Tarmgasarter udvikle sig og deres Mængder under forskjellige Forhold ere imidlertid endnu ikke tilstrækkeligt bekjendte. Men man tør vel paastaae, at enten Nydelsen af uhensigtsmæssigt sammensatte Spiser eller for meget Materiale eller en urigtig Fordeling af dette imellem Maaltiderne let ledsages af Gjæringer og lignende Processer i Tarmen, hvorved der er skaffet rigelig Anledning til Gasudvikling.

Alt derfor, som fører til en Forbedring i Menneskets Ernæringsmaade, tjener ogsaa indirecte til Bevarelsen af Luftens Reenhed i Menneskets Omgivelser. Og hvad angaaer Ureenlighed af Legemet eller Klæderne, skal man ikke bekjæmpe dennes Virkninger, hvortil ildelugtende Luft hører, derimod maa Snavset selv fjernes saavidt muligt. Hvad der i denne Forbindelse ofte er sagt med Hensyn til Ansamling af lugtende Stoffer, f. Ex. i Sygestuer, gjælder ligesaa godt om Snavset i Klæderne og paa Legemets Overflade. Ved at holde Legeme og Klæder rene opnaae vi, med Hensyn til Luftens Reenhed i visse Tilfælde idetmindste ligesaa meget, om ikke mere, end ved Ventilation. Ikke sjældent vilde det være hensigtsmæssigere, istedetfor større og

kostbare Ventilationsanlæg at træffe saadanne Indretninger i Opdragelsesanstalter, Skoler o. desl., at alle, ogsaa ubemidlede Børn (især de sidste) Aar ud og Aar ind, ogsaa i de koldere Aarstider, fik et eller to Bade om Ugen.

Denne Paaviisning af Vanddampens skadelige Virkning i vore Boliger fortjener saa meget mere at bemærkes, som der meget hyppigt ved almindelig Kakkelovnsfyring ved Kogning af Vand i Ovnen, og oftere endnu ved Centralvarmeapparater paa forskjellig Maade føres betydelige Mængder Vanddamp ind i Værelset. (*Archiv f. Hygieine*, 1883, S. 1.) A. T.

Fabrikationen af Skydebomuld i England. O. Guttmann, der har havt Leilighed til at besee et stort Antal engelske Fabriker for Explosivstoffer, har leveret en Redegjørelse for Arbeidsmaaden, af hvilken nedenstaaende Meddelelse om Fabrikationen af Skydebomuld er taget.

De engelske Skydebomuld-Fabriker bleve satte i Gang for omtrent 20 Aar siden, da, efter den bekjendte Explosion af Magasinet i Hirtenberg, Fabrikationen af dette exploderende Stof blev opgivet i Østerrig. Den nu benyttede Methode stemmer i det Væsenlige med den tilsvarende Methode, der anvendes ved Fabrikationen af Nitroglycerin og er en Udvikling af Lenk's Methode med Benyttelse af alle senere indhøstede Erfaringer. Som typisk maa Fabriken i Stowmarket ansees, som oprindeligt tilhørte Firmaet Prentice & Comp., men nu tilhører et Actieselskab med en Capital af 1500000 Pd. Sterling. For 10 Aar siden foregik i Stowmarket en ødelæggende Explosion, som vel meest maa tilskrives den dengang forholdsviis ufuldkomne Rensning; mærkeligt nok blev den tæt ved Bygningen staaende Skorsteen ikke beskadiget i mindste Maade, medens hele Fabriken næsten blev jevnet med Jorden. Fabriken i Waltham Abbey er tildeels indrettet efter den i Stowmarket, og de andre først senere opstaaede opvise kun [illegible] Afvigelser.

Blandt de ved Fabrikationen forefaldende Arbeider betragtes i Reglen kun Tørringen som farlig, da de andre udføres med vaad Skydebomuld. Af denne Grund og fordi Tilvirkningen af Skydebomuld kræver continnerligt Arbeide med utallige Maskiner, drevne ved Dampkraft, ligge alle ikkefarlige Bygninger tæt ved hinanden.

Som *Raastof* benyttes Affald af allerede spundet Bomuldsgarn, som altsaa allerede i Spinderierne er bleven befriet for alle Ureenligheder, som klæbe ved den raae Bomuld. Først renser man Bomulden med Haanden for Søm, Jerndele o. desl., hvoraf der ikke er saa ganske lidt. Derefter behandles Bomulden i en Volfe, hvis Valser ere besatte med grove Pigge, da det kun gjælder om at løsne Bomulden. Derefter tørres den. I Stowmarket udføres dette i Jerncylindre, omgivne af Dampkappe, under Luftfortynding ved Hjælp af en sugende Blæser. I Waltham-Abbey bruges en Tørremaskine, bestaaende af en høi Jernkasse med et Antal endeløse Duge over hinanden, hver Dug bevægende sig i modsat Retning af Nabodugen, hvilket bevirkes ved udenfor anbragte Remskiver. Hver Dug gaaer c. 20 Cm. frem foran den nærmest høiere, saa at Bomuldslaget opfanges af den lavere Dug og saaledes vandrer stadigt videre. Mellem de enkelte Duge findes flade Jernkasser, i hvilke udvendigt anbragte Damprør udmunde. En Blæser driver Luft Dugene imøde. Den tørrede Bomuld lader man afkjøle i Blikkar.

Til *Nitrering* benyttes nu overalt kun den meest concentrerede Salpetersyre og Svovlsyre af Vægtfylde resp. 1,516 og 1,842. Syrerne heldes i Forholdet 1 : 3 i et stort cylindrisk Kar af Støbejern, forsynet med et Jern-Røreapparat (Axe med Arme), omdreiet af coniske Tandhjul. De blandede Syrer opbevares derefter i dybere staaende Støbejernskar med Laag. De have conisk Bund med Hane og Siderør til et fælles Støbejerns-Hovedrør, som fører til Nitreringsrummet. Her findes tykke Mure, op til hvilke der i Stowmarket er tilbygget et

særskilt Huulrum for hvert Nitrerkar, i Waltham Abbey en lang aaben Rende, hvori der stadigt flyder koldt Vand. I disse Huulrum komme firekantede Nitrerkar af Støbejern, som paa Bagsiden bære en Rist. I Stowmarket sidder desuden i Muren en dreielig Vægtstang af Træ, som bærer en riflet Klods af Støbejern.

Man arbeider altid med 20 Gange den theoretisk nødvendige Syre, nemlig med c. 150 engl. Pund. I denne omrører man en ringe Mængde Bomuld, gjerne 1 Pund, med en Jerngaffel, og efter Nitrering trykker man Bomulden af paa Risten med Gaflen eller den omtalte Jernklods. Da Bomulden deels har forbrugt, deels tilbageholder ialt 11 Gange sin Vægt Syrer, sætter man en tilsvarende Mængde til Nitrerkarret. Efter 20 Behandlinger fornyes i Almindelighed hele Syreblandingen. Der bruges saaledes mere Syre end ved Fabrikationen af Nitroglycerin, i Forholdet 11 : 7. Grunden hertil er, at Bomulden er voluminøs og kræver store Mængder Vædske til Befugtning, medens den ogsaa, efter at være trykket af, mechanisk tilbageholder meget Syre. Trods dette store Forbrug af Syre kræver Bomulden en meget omhyggelig Behandling, for at den ikke skal komme til at indeholde lavere nitrerede Dele eller uforandret Bomuld. Af den Grund lægger man den nitrerede Bomuld i smaa Potter af Steentøi, som henstaae i længere Tid, i en Beholder med rindende koldt Vand til Afkjøling, for at Nitreringen kan blive fuldstændig.

I Waltham-Abbay bliver den nitrerede Bomuld *centrifugeret*. Derefter kommer den i et stort Vaskekar med Vand, hvori et Skovlhjul roterer, der bliver saa centrifugeret anden Hang. Naar dette er skeet, kommer den i andre Vaskekar med Vand, som opvarmes ved Damprør og har faaet en Tilsætning af Soda, Kalk og slemmet Kridt, som skal neutralisere de sidste Spor af Syrer. Herfra kommer Bomulden i Hollændere, som de bruges i Papirfabrikerne, for at den temmelig sammenfiltede Bomuld kan blive revet itu og blive til en fiin

Deig. Den i Hollænderen tilbageholdte Bomuld kommer igjen i Vaskekar med Skovlapparat, hvor den udvaskes grundigt for sidste Gang; ved gjentagen Centrifugering faaer man da den færdige, vaade Skydebomuld, som man opbevarer i Samlekar.

I Stowmarket kommer den nitrerede Bomuld i Trækar med falsk Bund, staaende i et Vandløb, hvorfra der ved en særegen Indretning flyder Vand ind i Karrene foroven. Efter paafølgende Centrifugering behandles Bomulden med *kogende* Vand, som skal fjerne den endnu vedhængende Syre. Man undgaaer her Anvendelsen af Alkalier (samme Selskab renser Nitroglycerinet som sædvanligt med Soda), som holdes for skadelige, fordi de foranledige en deelviis Decomposition af Skydebomulden. Herfra kommer den, som omtalt, i Hollændere og derfra i Vaskekar, hvor den samler sig paa Bunden.

I Stowmarket bliver Skydebomulden ved *Tilvirkning af Patroner* først underkastet en Forpresning. Op til en Væg findes en Række Rør af Zinkblik med tilhørende Tragte, hvori der gaaer et Træstempel op og ned, befæstet til en Vægtstang i Væggen; Rørene have et Bundstykke af Træ med Hængsel. Fra disse Presser komme Patronerne allerede formede, men endnu stærkt vandholdige. Efterpresserne ere smaa, liggende hydrauliske Presser paa et Steenfundament. Formstykket bliver ved Krumtap og Tandstang trukket ud paa to Skinner; i dets Huller (c. 20) stikkes derefter Patronerne ind, Formstykket skydes tilbage og der presses. I Waltham Abbey staaer paa et høit Stativ en Jernbeholder, i hvilke Bomulden fra Samlekarrene suges op ved en Blæser. Med denne Beholder er forbundet en lille Jerncylinder, hvori man lader en mindre Mængde flyde ind; herfra fører en Kautschukslange ned, som fører den deigagtige Skydebomuld ned i Huulrummene af Formstykket paa en lille, lodret hydraulisk Presse, hvor en Deel af Vandet flyder ud. Herfra gaaer en Skinnevei i 1,4 Metres Høide og 5 Metre lang i en Bue omkring Beholderen til en anden hydraulisk Presse, hvorhen det med Hjul for-

synede Formstykke kjøres; her foregaaer den sidste Presning til Patroner, »Muursteen« o. desl.

Til Bjergværksbrug bruges kun tør Skydebomuld. Til *Tørringen* har baade Fabriken i Stowmarket og i Pembrey Tørreanstalter. I Stowmarket er det 12 smaa Hytter af galvaniseret cannelleret Jernblik, anbragte omtrent 20 M. fra hinanden og indbyrdes forbundne med Gangbrædder, da det er »farlige Bygninger« (»danger buildings«). I disse tørres Skydebomulden ved opvarmet Luft. Skydebomulden fra Waltham Abbay bliver, til Militærbrug, formet som Patroner eller »Muursteen«, som i fordybet Skrift have en Betegnelse af deres Vægt og den kongelige Fabriks Stempel. Enhver af disse Muursteen har to diagonale runde Gjennemboringer, c. 5 Cm. i Tvermaal. Skydebomulden forsendes vaad med omtrent 20 Proc. Vand og bruges ogsaa saaledes. For at faae den til at virke, anbringer man i de to Gjennemboringer to tørre cylindriske Skydebomuldspatroner med cylindrisk Udboring, og man fremkalder Detonationen ved Tændkapsel med Stupin.

Skydebomulden *opbevares* altid i fugtig Tilstand. Paa en fritliggende Plads er der udgravet flere Rækker af Gruber, og i disse er sænket Kasser, hvis Bund kan tages ud ved Hjælp af et Tridseværk. I disse Beholdere komme Kisterne med den fugtige Skydebomuld, kun løst tillukkede. Beholderen tildækkes med en Blikhætte. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 249, S. 509.) A. T.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

4. BIND.	1883.	12. HEFTE.

Indhold. K. Prytz: Fra den elektriske Udstilling i Wien (fortsat), S. 353.

Undersøgelser over Maltose, S. 360. Apatitens chemiske Sammensætning, S. 362. Fremstilling af arsenfrit metallisk Vismuth, S. 363. Vismuths Atomvægt, S. 365. Om Anvendelsen af en bromholdig Luftstrøm til Fældning af Mangan, S. 366. Constant Udvikling af Ilt ved „Protococcus pluvialis“ under Medvirkning af Solens Straaler, 367.

Mikroskopisk Undersøgelse af trykkede Bomuldstøier, S. 369. Rhodanforbindelsers Uskadelighed for Planten, S. 371. En calorimetrisk Undersøgelse af en Otto's Gasmotor, S. 373. — Mindre Meddelelser, S. 374 (Til Forhindring af Kjedelexplosioner). — Literatur, S. 374.

Alphabetisk Indholdsfortegnelse, S. 375.

K. Prytz: Fra den elektriske Udstilling i Wien.

(Fortsat; s. S. 321.)

De to *Energimaalere*, der ere construerede hver af en af Brødrene Siemens, ere vidt forskjellige baade af Ydre og i deres Construction, skjøndt de ere grundede paa samme Princip. Dette bestaaer i, at de to Dele i Apparatet, som ved deres gjensidige Virkning frembringe den Bevægelse, der sætter Tælleværket i Gang, gjennemløbes hver af sin fra Hovedstrømmen afledede Strøm og derved opnaae deres Evne til at virke. Den ene afledede Strøm tages saaledes, at den bliver proportional med

Strømstyrken S, og den anden saaledes, at den bliver proportional med Potentialforskjellen E ved Endepuncterne af den Deel af Ledningen, hvori Energiforbruget skal maales. Dernæst indrettes Apparatet saaledes, at den i 1 Tidseenhed frembragte Bevægelse i Tælleværket bliver proportional med hver af de to Strømstyrker, altsaa med deres Product, som er en bekjendt Brøkdeel af den i samme Tid forbrugte Energimængde S.E. Den hele af Tælleværkets Visere udførte Bevægelse

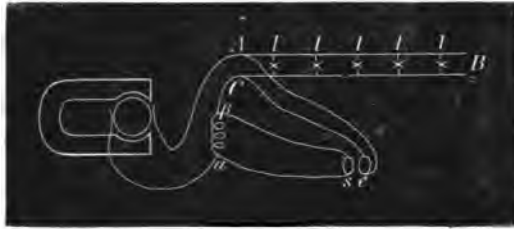


Fig. 4.

er da proportional med den søgte Energimængde ΣSE.

Fig. 4 forestiller en Dynamomaskine, som bringer Lamperne l til at lyse. Man ønsker at kjende Energiforbruget i Ledningen ABC. Ere s og e de to Dele i Energimaaleren, der paavirke hinanden, da faaer s en Strøm, som afledes fra to Puncter α og β, hvis mellemliggende Modstand r er constant og bekjendt, medens e faaer en Strøm afledet fra A og C. Kaldes de bekjendte Modstande i α s β og i AeC henholdsviis R_s og R_e, og kaldes den hele gjennem Ledningen førte Strøm S, de gjennem s og e førte Strømme S_s og S_e, har man

$$S = \frac{R_s}{r} S_s.$$

Kaldes Potentialforskjellen ved A og C for E, haves

$$E = S_e R_e$$

hvoraf Energien

$$I = \Sigma S . E = \frac{R_s R_e}{r} \Sigma S_s S_e = C . \Sigma S_s S_e.$$

Paa Tælleværket aflæses Summen $\Sigma S_s S_e$, som ved Multiplication med C giver I.

Man seer, at det gjælder om at holde de forskjellige Modstande, der indgaae i C, constante; da saaledes Varmegraden har en betydelig Indflydelse paa Modstanden, maa den saavidt muligt holdes constant, eller der maa tages Hensyn til den ved Aflæsningen. Modstanden R_e i AeC maa gjøres stor, for at Strømmen gjennem e ikke skal blive for stærk, og for at Potentialforskjellen ved A og C ikke skal forringes kjendeligt ved Afledningen.

Will. Siemens Energimaaler bestaaer af en lille elektrisk Motor, der er bygget som en almindelig Siemens Dynamo; men alt Jern er fjernet, saa at man kun har Magnetismen i Elektromagneter og Armatur repræsenteret ved Strømmenes magnetiske Felt. Den Armaturen omdreiende Kraft bliver derfor nøiagtigt proportional med Productet af de to Strømstyrker i Armatur- og Elektromagnetbevikling. Er den førstes Strøm S_s og den anden S_e, bliver den nævnte Kraft proportional med Energiforbruget pr. Secund. Motoren er anbragt med Axen lodret i en omtrent 1/4 Meter høi Messingcylinder, tildeels fyldt med Paraphinolie, der baade tjener som Smørelse for Tappeleierne og, derved at Axen er forsynet med Vinger, frembyder en passende Modstand mod Bevægelsen, saa at Hastigheden kan blive proportional med Kraften. Motorens Axe er ført op gjennem Cylindrens Laag og sætter derved et over Laaget anbragt Tælleværk i Gang, som er bestemt til at aflæses f. Ex. hver eller hver anden Maaned.

Siemens & Halskes Energimaaler bestaaer af en lodret Elektromagnet m (Fig. 5), der modtager Strømmen S_s. Figuren forestiller Apparatet seet fra oven. Fra m's øverste Pol er der ført en kort Jernstang ud i vandret Retning; den bærer en ligeledes vandret Jernring s, som altsaa bliver magnetiseret ved sin Forbindelse med Elektromagneten. Omkring Jernet i Ringen er der lagt to bevægelige Traadruller, som ere for-

bundne ved en vandret Tværstang i Ringens Plan, saa at de danne, hvad Udstillerne kaldte Brillen (e i Figuren). Brillens Ruller faae Strømmen S_e tilført. Den er ophængt i to conaxiale Spiraler af fiin Platintraad, der deels danne en Torsionsophængning for den, deels tjene som Ledere for Strømmen. Rullerne røre intet Sted ved Ringen; de kunne altsaa frit svinge om en lodret Axe. Naar der ingen Strøm gaaer, er Brillens Ligevægtsstilling en saadan, at det lodrette Brilleplan danner en Vinkel paa 60°—70° med Planet ms gjennem Elektromagnetens Axe og Ringens Centrum. Strømmen sendes i saadanne Retninger gjennem de to Ruller, at de begge ved den elektromagnetiske Virkning fra Ringen paa Strømmen i

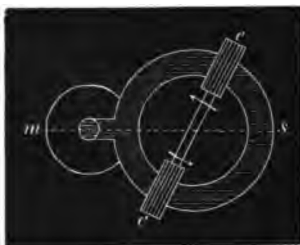


Fig. 5.

dem stræbe at dreie Brillen i Pilenes Retning. Vinkelen, som Brillen blev dreiet ved Strømmen, skjønnedes ved Brugen paa Udstillingen at vææe 40°—60°. Forskjellen mellem to Udslag maa ikke være større, end at man kan betragte det elektromagnetiske Dreiningsmoment som uafhængigt af de Stillinger, som Brillen kommer til at indtage under Strømmens Paavirkning. Da de magnetiske Momenter ere tilnærmelsesviis proportionale med Strømstyrken, naar Magneten er langt fra at være mættet, kan Brillens Dreiningsmoment antages proportionalt saavel med S_s som med S_e, altsaa med Energien pr. Secund. Er Udslaget φ og Spiralernes

Torsionscoefficient T, har man, da Torsionsmomentet er proportional med Udslagsvinklen:

$$T\varphi = K \,.\, S_s S_e,$$

hvor K er en Constant.

Energimaaleren har foruden de her nævnte Dele et Uhr og et Tælleværk. Hvert andet Minut blive Strømmene S_s og S_e ved Uhrets Hjælp sendte ind i baade Elektromagnetens og Rullernes Traade; Brillen gjør sit Udslag, og Strømmene vedblive at gaae længe nok, til at Brillen kan komme i Ro i sin nye Ligevægtsstilling. Men derefter afbryder Uhret Strømmen igjen, Brillen svinger tilbage til sin strømfrie Ligevægtsstilling, altsaa en Vinkel φ. *Under dette Tilbagesving* griber den ind i Tælleværket, og dreier følgelig dets Viser en Vinkel proportional med φ. Denne Brillens Indgriben under Tilbagesvinget og Udløsning fra Tælleværket, medens den svinger frem, skeer paa følgende Maade. Til Rullernes Forbindelsesstang er der fæstet en lodret nedadgaaende Jernstang AB (Fig. 6). Forneden gaaer der en Arm BC ud til Siden. Ved C har en lille Vægtstang CD sit Hvilepunct. Vægtstangens frie Ende bærer en lille Knivseg k, som med sin skarpe Kant falder ned paa den opadbøiede Rand af en lille Skive r, hvis Axe er i Tandhjulsforbindelse med Tælleværket. I Oversiden af den opstaaende Rand af r er der skaaret fine Riller, hvori k griber ind, saa at den fører r rundt med sig, naar Brillen dreier sig. Denne Indgriben finder dog kun Sted, naar der ingen Strøm gaaer gjennem Energimaaleren; thi saa snart Strømmen kommer, bliver Jernstangen AB magnetisk ved Fordeling og til-

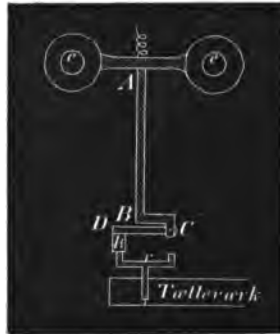


Fig. 6.

trækker den ligeledes af Jern dannede Vægtstang CD, saa at Kniven hæves op fra Skiven r. Afbrydes Strømmen, falder Kniven ned igjen i den Rille, der ligger nedenunder den og vil derfor føre Hjulet med sig, idet den, efterat et Udsving er gjort, svinger tilbage. Tælleværket opsummerer følgeligt alle Udslagene; man har altsaa, hvis Viserne ialt have dreiet sig en Vinkel U,

$$U = K_1 \Sigma\varphi = K_2 \Sigma S_s S_e = K_3 I,$$

idet det antages, at de to Strømstyrker holde sig uforandrede i Løbet af de to Minuter, der forløbe mellem to Udslag.

Til at maale det Arbeide, som en dynamoelektrisk Maskine modtager fra en Dampmaskine, med hvilken den er i Remforbindelse, har Schuckert construeret et *Dynamometer*, som var udstillet, men ikke i Virksomhed. Det bestaaer af to Remskiver, der sidde paa samme Axe. Den ene er i fast Forbindelse med Axen, den anden er forbundet dermed ved en stærk Spiralfjeder. Naar der virker modsat rettede Kræfter paa de to Remskivers Overflader, vil Fjedren strammes, og Remskiverne ville faae en indbyrdes Dreining, hvis Størrelse vil afhænge af Kræfternes Størrelse. Remskivernes Axe er udboret paa langs, og i Udboringen sidder en Stang, som skydes ud ved en Mechanisme i Remskivernes Indre, naar disse faae en indbyrdes Dreining. Det Stykke, Stangen skydes ud, staaer i Forhold til Dreiningens Størrelse og altsaa til Momentet for de Kræfter, der bevirke Dreiningen. Stangen fører en Stift med sig i sin frem- eller tilbagegaaende Bevægelse, og denne Stift tegner paa Overfladen af en langsomt omdreiende Valse en Curve, hvis Ordinater følgeligt angive ovennævnte Moments Størrelse.

Dynamometret D (Fig. 7) anvendes nu saaledes, at det indskydes mellem Dampmaskine og Dynamomaskine, idet de to Remskiver forbindes, den ene med Dampmaskinens Remskive R_1, den anden med Dynamoens R_2. Sættes Maskinerne i Gang, og man søger det Arbeide, som Dynamoen modtager

for hvert Omløb, gjælder det om at finde den fra Dynamoen løbende Remhalvdeels Spændings Overskud over den anden Remhalvdeels. Er dette Overskud F og Dynamoremskivens Omkreds L, vil det søgte Arbeide være L.F. Det ved p Omløb udførte Arbeide bliver $\sum_{o}^{p}$ L.F. F er tillige den ene af de to Kræfter, der virke paa Dynamometret; den anden er den tilsvarende Stramning i Dampmaskinens Rem. De to Kræfter have samme Moment lig 2 F r, idet r er den til F svarende Remskives Radius; det hele Moment til Spænding af Dynamometrets Fjeder bliver altsaa 2 F r.

Den Valse, hvorpaa 2 F r optegnes, er sat i Forbindelse

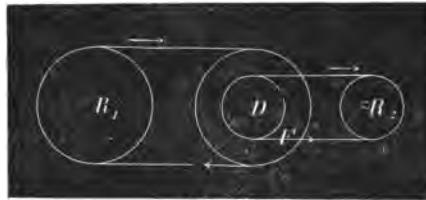


Fig. 7.

med Dynamometrets Axe ved Tandhjul og Drev, saa at den bevæger sig en bestemt Brøkdeel $=\frac{1}{n}$ af en Omdreining, medens Dynamoens Axe gjør 1 Omdreining. Abscissen for den Curve, som tegnes, bliver altsaa proportional med Dynamoens Omløbstal p. Men heraf følger, at Curvens Areal bliver proportional med det ved p Omløb udførte Arbeide $\sum_{o}^{p}$L.F. Det følger af sig selv, at Schuckerts Dynamometer kan bruges ved enhver Kraftflytning, der foregaaer ved Remme.

Et Dynamometer med et ganske specielt Formaal, nemlig at maale det til Elektricitetsudviklingen i en Influenselektriseermaskine (Holtz's) anvendte Arbeide, var udstillet af Mach i Prag. Maskinens to Glasskiver vare vandrette, omtrent 1 Fod

i Diameter. Den faste Skive var ophængt i 3 Traade over den bevægelige og kunde stilles i forskjellige Afstande fra den. Naar den sidste bliver dreiet rundt under Frembringelse af Elektricitet, bestaaer det elektriske Arbeide ved Omdreiningen i at bevæge den elektriske Glasskive imod den elektriske Tiltrækning eller Frastødning, som udøves af de faste Dele af Maskinen. Til de sidste hører den faste Glasskive; den vil paa Grund af ovennævnte Tiltrækninger og Frastødninger blive paavirket af en Svingkraft, under hvis Paavirkning den vil dreie sig, idet de tre Snore, hvori den hænger, ville stille sig skraat. Man kan beregne Momentet M af Skivens Vægt, Vinklen, den har dreiet sig, og Snorenes Længde og indbyrdes Afstande. Det søgte Arbeide bliver $2\pi M$ for eet Omløb. Vinklen blev maalt ved Anbringelse af et lodret Speil paa den faste Skive. Omløbstallet for den bevægelige Skive maaltes ved et Tælleværk.

Undersøgelser over Maltose. A. Herzfeld har underkastet Maltosen en nøiere Undersøgelse og til det Øiemed fremstillet den i større Mængde i reen Tilstand, idet han i det væsentligste fulgte Soxhlet's Methode; af 8 Kilogrammer Stivelse fik han 1250 Gram reen Maltose.

Herzfeld undersøgte først Maltosens Dreiningsevne, da Soxhlet med Hensyn til denne havde faaet et fra de tidligere Undersøgelser afvigende Resultat, idet han fandt Dreiningsvinkelen = 13[illegible],3°, medens O. Sullivan, Schulze, Musculus, Brown og Heron gjennemsnitligt havde fundet den = 149,4°. Herzfeld fandt gjennemsnitligt 140,6°, hvilket Resultat altsaa paa det nærmeste stemmer overeens med Soxhlets.

Endvidere har Herzfeld fremstillet fem Forbindelser af Maltose med constant Sammensætning: *Natriumsaltet*

$C_{12}H_{21}NaO_{11}$ svarer fuldstændigt til den tilsvarende Rørsukker- og Mælkesukkerforbindelse. Forbindelserne med *de alkaliske Jordarter* sønderdeles ved længere Tids Tørring og antage en guul Farve; det samme er Tilfældet ved Kogning med Vand. *Kalksaltet* $C_{12}H_{20}CaO_{11} + H_2O$ blev fremstillet ved at fælde en Blanding af æqvivalente Mængder af Maltose og Kalkhydrat i vandig Opløsning med Viinaand. *Baryt-* og *Strontiansaltet* have en med Kalksaltet analog Sammensætning og fremstilles paa tilsvarende Maade.

Koger man Maltose med eddikesuurt Natron og Eddikesyreanhydrid, dannes *Octacetylmaltose* $C_{12}H_{14}O_{11}(C_2H_3O)_8$, en Forbindelse, der smelter under Sønderdeling ved ca. 150° og er opløselig i Æther, Alkohol, Iiseddike og Benzol, men uopløselig i Svovlkulstof og koldt Vand.

Soxhlet har tidligere nøiagtigt bestemt Maltosens Reductionsevne; som bekjendt er denne omtrent ²/₃ af Druesukkerets. Sætter man nu en Maltoseopløsning til et Overskud af Fehlings Vædske, filtrerer fra det udskilte Kobberforilte og tilføier et Overskud af Saltsyre til Filtratet, vil man bemærke, at der i dette fremdeles foregaaer en Reduction ved Tilsætning af Fehlings Vædske, og at der herved reduceres omtrent halvt saa meget Kobber som i den oprindelige Opløsning, saaledes at Summen af de reducerede Kobbermængder omtrent er den samme som for Druesukkeret. Herzfeld slutter deraf, at Maltose ikke er Diglycose, men har en langt større Molecularvægt.

Med Hensyn til Reductionsevne forholder Maltose sig analogt med Mælkesukker, og disse to Sukkerarter vise ogsaa Analogier i andre Henseender. Medens Glykose og Saccharose saavelsom de fleste andre Sukkerarter forene sig med Chlor-, Brom- og Jodnatrium, og nogle af dem danne krystalliserende Dobbeltforbindelser med Borax og Chlorkalium, er det ikke hidtil lykkedes at fremstille saadanne Forbindelser af Mælkesukker. Talrige Forsøg have viist Herzfeld, at det samme

er Tilfældet med Maltose; hverken Chlornatrium, Bromnatrium, Borax eller Chlorkalium kunde bringes til at indgaae nogen krystalliserende Forbindelse dermed. (*Liebigs Annalen*, Bd. 220, S. 206—224.) O. T. C.

Apatitens chemiske Sammensætning er fornylig bleven fuldstændigt undersøgt af I. A. Voelcker. Den tidligere antagne Formel: $3Ca_3(PO_4)_2 + \begin{cases} CaF_2 \\ CaCl_2 \end{cases}$ grunder sig paa ufuldstændige Analyser og fortrinsviis paa Isomorphien med grøn Blymalm, for hvilken Wöhler fandt Sammensætningen $3Pb_3(PO_4)_2 + PbCl_2$. De mere eller mindre ufuldstændige analytiske Resultater søgte man at underordne den ovennævnte Formel, idet man beregnede de enkelte Bestanddele $CaFl_2$, $CaCl_2$ og $Ca_3(PO_4)_2$ efter Bestemmelsen af Kalk og Chlorbrinte, og i det høieste tillige tog Phosphorsyren med i Betragtning, eller ogsaa, naar Apatiten var chlorfri, beregnede al Kalk, der ikke var tilstede som Triphosphat, som Fluorcalcium; tillige gik man ud fra, at al den Kalk, der ikke var tilstede som Phosphat eller Chlorid, maatte være tilstede som Fluorid, eller at al Kalk, der blev fundet som Overskud, var tilstede som fremmed Indblanding.

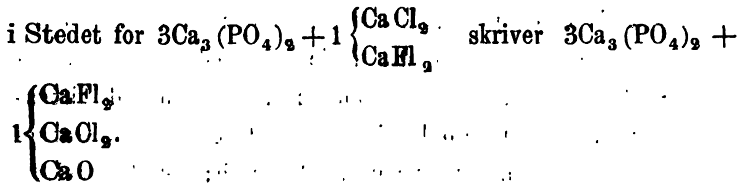
Voelcker har nu ved en Række fuldstændige Analyser viist, at de tidligere Resultater ikke stemme med de virkelige Forhold.

Hvad Fluorindholdet angaaer, vare over 20 Exemplarer fra Kragerø fuldstændigt fluorfri Chlorapatiter, medens derimod de canadiske Apatiter væsenligst ere Fluorapatiter med et ringe Chlorindhold. Chlormængden i de fluorfri Apatiter var meget variabel og kunde ikke bringes i Overeensstemmelse med den fundne Phosphorsyremængde.

Analyserne viste nu, at der saavel i den fluorfri norske Apatit som i den fluorholdige canadiske fandtes et Overskud af ubunden Kalk, CaO, i den norske indtil 5 Procent, i den canadiske indtil 2,27 Procent; beregnes Analyserne, finder man,

at dette Calcitumilte er forbundet med Calciumphosphatet ganske paa samme Maade som Chlorcalcium og Fluorcalcium, og at det ligesom disse indtræder i vexlende Mængder, saa at det tildeels kan erstatte dem.

Den hidtil angivne Apatitformel vil derfor kunne bringes i Overeensstemmelse med de fuldstændige Analyser, naar man



i Stedet for $3Ca_3(PO_4)_2 + 1\begin{cases}CaCl_2\\ CaFl_2\end{cases}$ skriver $3Ca_3(PO_4)_2 +$ $1\begin{cases}CaFl_2\\ CaCl_2\\ CaO\end{cases}$

(*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1883, S. 2460.) O. T. C.

Fremstilling af arsenfrit metallisk Vismuth. J. Løwe angiver en Methode til Fremstilling af arsenfrit Vismuth, der ganske vist ikke er saa hurtig at udføre som de tidligere anvendte, men som til Gjengjæld frembyder større Sikkerhed for Productets Reenhed, hvilket navnligt har sin Betydning, naar det gjælder om at undersøge det rene Metals Egenskaber. I Haandbøgerne henviser man gjerne til Anvendelsen af basisk salpetersuurt Vismuthilte for Fremstilling af reent Vismuth, men da dette Salt ofte kan indeholde en ringe Mængde Arsen, bliver selvfølgeligt det deraf fremstillede Metal ogsaa arsenholdigt. Løwe anvender derfor følgende Methode:

Metallet opløses i reen Salpetersyre ved svag Varme og uden Anvendelse af noget større Overskud af Syren; man filtrerer fra den uopløste Rest, samler Filtratet i en Kolbe og fortynder det med saameget Vand, som man kan tilsætte uden at der indtræder nogen Uklarhed; fremkommer en saadan, bringes den atter til at forsvinde ved Tilsætning af lidt Salpetersyre. Til denne klare Opløsning sættes under Afkjøling en afmaalt Mængde Natronlud, indtil alt Vismuth er fældet som Hydrat og Vædsken reagerer alkalisk; man tilsætter derpaa ligesaa meget Natron som før og tilgyder derefter under

Omrystning lidt efter lidt Glycerin, indtil alt Bundfald har opløst sig; har man anvendt mindre reent Vismuth, bliver der hyppigt en Rest tilbage, der indeholder fremmede Metaller, der paa denne Maade kunne skilles fra Vismuth, f. Ex. Nikkel; derimod gaaer Arsen med i Opløsning.

Efter Tilsætning af nogle Draaber kulsuurt Natron tilproppes Kolben, og man stiller det hele hen til Klaring i 12 Timer; derefter filtreres, og det uopløste udvaskes med alkalisk glycerinholdigt Vand, hvorpaa man under Afkjøling til Filtratet sætter en Druesukkeropløsning, der indeholder 4—5 Gange saameget Sukker, som der er anvendt Vismuth; det almindelige Druesukker maa først renses. Man henstiller nu Blandingen uden Luftens Adgang paa et varmt mørkt Sted; er Kobber og Sølv tilstede, fældes disse allerede fuldkomment ved almindelig Temperatur, det første som Forilte, det sidste som Metal, medens Vismuth holder sig i Opløsning eller først fældes efter længere Tids Forløb. Er man sikker paa, at alt Metal, der kan fældes ved almindelig Temperatur, er udfældet, filtreres, og Filtratet henstilles i et koldt mættet Saltbad, der nu ophedes til Kogning i nogen Tid; alt Vismuth udskilles derved som et graat Slam, saafremt der har været tilstrækkeligt Druesukker tilstede. Man decanterer derpaa gjennem Filter, rører Bundfaldet gjentagne Gange op med destilleret Vand, hvortil er sat lidt Natronlud, og vasker tilsidst med reent Vand, saalænge Filtratet endnu har en guullig Farve; derefter overheldes Pulveret med Vand, der indeholder c. 1 Proc. reen Svovlsyre, og udvaskes efter Omrystning og Decantation først med koldt og senere med varmt Vand; man lader derpaa Bundfaldet henligge paa porøse Leerplader, for at fjerne Vandet hurtigst muligt, og tørrer derefter hurtigt i en varm Luftstrøm; i modsat Fald ilter Metallet sig paa Overfladen. Man kan derefter smelte Metallet sammen i en Porcellænsdigel under Kønrøg, idet man under Glødning kaster lidt Colophonium i Diglen for at lette Sammensmeltningen.

Man faaer paa denne Maade et fuldstændigt arsenfrit Metal, der i enhver Henseende er renere end det efter tidligere Methoder fremstillede Vismuth. (*Zeitschr. f. anal. Chemi*, 1883, S. 498.) O. T. C.

Vismuths Atomvægt er bestemt af J. Løwe med Anvendelse af det ovenfor omtalte rene metalliske Vismuth. Dumas fandt tidligere som Grændsebestemmelse Tallet 210,27, Schneider derimod 207,995 og Lothar Meyer og Seubert antage som Maximum 208,2, som Minimum 206,9. J. Løwe bestemte Atomvægten paa den Maade, at han opløste 11,309 Gram reent Vismuth i en pæreformig, langhalset Kolbe under Iagttagelse af alle Forsigtighedsregler; efter fuldstændig Opløsning og Udskylning af Kolben blev Opløsningen bragt over i en rummelig Platinskaal, hvis Vægt forud var nøiagtigt bestemt, og derpaa opvarmet paa Vandbad, beskyttet mod Støv, og naar det hele var tørt, blev Skaalen bragt over paa en Leerplade, bedækket med et Platinlaag, og derpaa ophedet først svagt, senere stærkt over en Bunsensk Lampe; derpaa blev den ophedet over fri Flamme, indtil Iltet smeltede. Der dannedes paa denne Maade 12,616 Gr. Vismuthilte; altsaa havde 11,309 Dele Vismuth optaget 1,307 Gram Ilt. Giver man Vismuthilte Formlen Bi_2O_3, følger heraf Atomvægten for Vismuth:

$$Bi = 207{,}144 \quad (O = 15{,}96)$$
$$Bi = 207{,}663 \quad (O = 16{,}00)$$

Et andet Forsøg gav:

$$Bi = 207{,}516 \quad (O = 15{,}96)$$
$$Bi = 208{,}036 \quad (O = 16{,}00)$$

Som Middeltal faaes henholdsviis $Bi = 207{,}330$ og $Bi = 207{,}845$ for $O = 15{,}96$ og $O = 16{,}00$.

Arbeidet fordrer den allerstørste Nøiagtighed; en Afvigelse paa 3—4 Milligrammer i det dannede Vismuthiltes

Mængde bevirker en Afvigelse i Atomvægten for Metallet indenfor Grændserne 206 og 208. (*Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1883, S. 502.) O. T. C.

Om Anvendelsen af en bromholdig Luftstrøm til Fældning af Mangan. N. Wolff anvender en bromholdig Luftstrøm til Fældning af Mangan, hvor dette i Forveien har været blandet med Jern. I Stedet for at udfælde det sidstnævnte Metal ved Hjælp af eddikesuurt Natron efter de bekjendte Methoder, anvender han de tilsvarende Ammoniaksalte, og Filtratet fra det udskilte Jern gjøres *meget stærkt ammoniakalsk* og bringes ned i en Erlenmeyersk Kolbe; man leder derefter en med Bromdampe tildeels mættet Luftstrøm gjennem Vædsken, idet man driver atmosphærisk Luft gjennem Brom, der befinder sig i en Vaskeflaske, dækket af noget Bromvand, og derfra leder den ind i den Erlenmeyerske Kolbe; det Rør, der fører Luftstrømmen ned i Mangan-Opløsningen, maa ikke gaa for nær ned til Bunden af Flasken, saaledes at Luftstrømmen træffer denne, da der i dette Tilfælde paa dette Sted afsætter sig noget høiere Manganilte, som er meget vanskeligt at fjerne.

Naar Manganbundfaldet afsætter sig godt, og Vædsken kun viser sig bruunlig ved gjennemfaldende Lys, er Fældningen tilendebragt; Vædsken maa efter Fældningen fremdeles være ammoniakalsk, og naar man fra Begyndelsen af har sørget for, at der er et rigeligt Overskud af Ammoniak tilstede, behøver man hverken at befrygte Dannelsen af Bromqvælstof eller en ufuldstændig Fældning af Manganet. I Reglen er det tilstrækkeligt at lede Strømmen gjennem Vædsken i c. 20 Minutter. Efterat Fældningen er forbi, ombyttes Bromvandsflasken med en anden Vaskeflaske, der indeholder ammoniakholdigt Vand, hvorefter man i c. 15 Minutter lader Luftstrømmen passere gjennem dette over i den Vædske, hvor Fældningen er foretaget; derved uddrives noget af den Luft (Qvæl-

stof), der indeholdes i denne, og som besværliggjør den senere Filtrering af Bundfaldet; tillige bliver Bundfaldet mere fiindeelt og afsætter sig bedre. Efter Filtrering og Udvaskning gløedes og veies Bundfaldet umiddelbart som Mn_3O_4. Selvfølgelig kan man i Stedet for at presse Luftstrømmen igjennem, suge Luft igjennem Apparatet. Det synes, som om denne Methode maatte kunne finde Anvendelse i flere Tilfælde, hvor man ellers anvender en Chlorstrøm.

Som Beviis for Methodens Paalidelighed anfører Forfatteren, at 0,5 Gr. Kaliumpermanganat i een Analyse gav 0,2416, i en anden 0,2410 Gr. Mn_3O_4, medens det efter Beregningen skulde give 0,24139 Gr. (*Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1883, S. 520.) O. T. C.

Constant Udvikling af Ilt ved Hjælp af „Protococcus pluvialis“ under Medvirkning af Solens Straaler.

T. L. Phipson har ved sine Undersøgelser over Planternes Respiration blandt andet lagt Mærke til, at *Protococcus pluvialis* og *P. palustris*, to nær ved hinanden staaende eencellede Alger, som ere tilstede i stor Mængde i smaa Pytter Regn- eller Brøndvand, afgive Ilt i betydelig Mængde.

I næsten alle Lærebøger paastaaes, at Planterne ere i Stand til at decomponere Kulsyren og frigjøre dens Ilt, medens Kulstoffet indgaaer i Plantens Væv. Denne Paastand er aldeles ucorrect. Planterne absorbere Kulsyren fra Luften eller Vandet, naar den er tilstede i rette Mængde (i stor Mængde synes den at qvæle dem), og Ilten afgives af Vævene som en Følge af denne Absorption; men *Kulsyren bliver ikke decomponeret.* Vand eller Brintoverilte er ligesaa væsenlig som Kulsyre til Udvikling af Ilt, og Phænomenet kan korteligt forklares paa følgende Maade. Der er to Maader:


(a) $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$ for lavere Planter,


(b) $CO_2 + H_2O = CH_2O_2 + O$ — høiere —

Formel (a) angiver Dannelsen af Sukker, Stivelse, Cellulose Gummi o. a.; Formel (b) Dannelsen af Syrer, Glycosider o. a.

Reactionen (a) er fremherskende i lavere Planter, uden at udelukke (b); derfor give de i Almindelighed mere Ilt end høiere Planter, hvortil kommer, at de leve i ubegrændset Mængde i Vand under den angivne Betingelse, hvilken er vanskelig at opnaae selv med Vandplanter af høiere Art.

Paa en smuk Sommermorgen, naar Solen har været over Horizonten 4 eller 5 Timer, seer man »Zygnema« og »Conferva« i stagnerende Vandpytter løftes op til Overfladen af Tusinder af smaa Luftblærer. Denne Gas viser sig ved Analyse at være reen Ilt. Protococcus pluvialis og P. palustris, som høre til de simpleste eencellede Alger, udmærker sig særligt i denne Henseende.

Naar man udsætter en Skaal nogle Maaneder for Regn, eller naar man fylder den med Brøndvand (»pumpwater«) og udsætter den for Luft og Lys nogle Uger, vil den snart komme til at indeholde P. pluvialis i rigelig Mængde. Naar man anbringer nogle døde Poppelgrene i Skaalen, udvikler baade P. pluvialis og P. palustris sig hurtigt paa dem i Løbet af en Uge eller to. Disse smaa Grene kunne da anbringes i en Flaske, fuld af Brøndvand, og man vil da iagttage Udviklingen af Ilt under Indflydelse af Solstraalerne.

Naar man experimenterer paa denne Maade med høiere Planter, saasom »Achillea millefolium«, samler Gassen sig ved Enden af Bladene, undertiden i Blærer af betydelig Størrelse, der tilsidst undvige og stige til Overfladen i Mængder, som variere fra Størrelsen af et Knappenaalshoved til Størrelsen af en Ært eller en Bønne. Men hos de nævnte Protococcus-Arter undviger Gassen uafbrudt, og hver Boble har en overordenligt ringe Størrelse. Ikke saa snart træffe Solstraalerne Flasken, førend en Strøm af disse mikroskopiske Bobler, »sande Iltatomer«, begynde at hæve sig i alle Retninger og paa Grund af deres store Mængde danne et Skum paa Overfladen. Naar

man vender Flasken om, for at kunne samle og analysere Gassen, vil Phænomenet holde sig c. 3 Dage; efter denne Tid er al Kulsyre i Vandet absorberet, og Udviklingen af Ilt hører op. (En ringe Mængde kaustisk Natron vil standse den strax den første Dag ved at berøve Planten Kulsyre). Naar Vandet fornyes, begynder Phænomenet igjen, saa at man ved at holde en constant Forsyning med Brøndvand, kan holde Ilt-Udviklingen gaaende i Maaneder og rimeligviis ogsaa aarviis. Der beskrives et i dette Øiemed construeret Apparat; dette bestaaer af en Flaske, hvori Grenene ere sænkede i Vand og som har en Taphane forneden og er lukket med en Prop foroven; i denne findes et Gasudviklingsrør og et med Hane forsynet Rør, som gaaer til Bunden af en høiere stillet Vandbeholder; denne maa være dækket og uigjennemsigtig (af Skifer eller Leertøi), saa at Solstraalerne ikke kunne træffe Vandet i samme, som ikke maa være destilleret eller kogt eller indeholde kaustisk Alkali. Ved Indstilling af Hanerne kan man da sikkre sig en regelmæssig Vandfornyelse (f. Ex. hver tre Dage); Vandet kan istedetfor ogsaa skiftes hver tredie eller fjerde Dag. Den Mængde Ilt, som udvikles af dette Apparat, afhænger kun af Apparatets Størrelse, og Ilten kan opsamles i et Gasometer.

Apparatet kunde ogsaa forvandles til et *Actinometer*, d. e. et Apparat til at maale Sollysets chemiske Virkning; man kunde f. Ex. opsamle og maale den Iltmængde, som udvikler sig i lige store Tider paa Dagens forskjellige Klokkeslet. Men i dette Tilfælde maatte der være det samme Antal Individer i Flasken til enhver Tid.

To Analyser af Gassen, frembragt af P. pluvialis og P. palustris, viste 98,7 og 98,0 Proc. Ilt. (*Chemical News*, Novb. 2, 1883, Bd. 48, S. 205.) A. T.

Mikroskopisk Undersøgelse af trykkede Bomuldstøier; af Rich. Meyer. Den ægte Farvning af Trevlestoffer beroer som bekjendt paa, at Farvestoffet eller de Farver

frembringende Stoffer gjennemtrænge Trevlerne i *opløst* Tilstand og da *indenfor* samme omdannes til en *uopløselig* Forbindelse; Trevlestoffet selv kan i dette Tilfælde tage activ Deel i Stoffets Udfældning paa Trevlen eller kan blot fungere som det Kar, indenfor hvilket Fældningen foregaaer, og som vel giver Opløsningen fri Adgang, men indhyller det i det Indre fremkaldte Bundfald og ligesom holder det fangent. Denne Proces kan enten fremkaldes ved Farvningsoperationer, eller, hvad der særligt hyppigt skeer ved Tøitrykningen, ved Paatrykning og paafølgende Dampning. »Dampfarverne« have netop i den nyere Tid vundet mere og mere Terrain, hvortil især det kunstige Alizarin ikke har bidraget mindst. Men blandt dem er der en Classe; nemlig »Albuminfarverne«, som befæstes paa en egen Maade. Denne Methode benyttes ved Farvestoffer, som enten ere uopløselige eller forholde sig ganske indifferent mod Bomuldstrevlen. Farvestofferne blandes da med en Albuminopløsning, paatrykkes og dampes; Albuminet coagulerer da og klæber Farvestoffet fast til Trevlen. Befæstelsen er meget inderlig, og naar Farvestoffet selv er bestandigt, frembringer man paa denne Maade aldeles ægte Farvninger. Methoden finder især Anvendelse paa Anilinfarvestoffer og paa visse Mineralfarver, saasom Ultramarin, Guignet's Grønt o. fl.

Der opstaaer nu ofte det Spørgsmaal, om Farverne paa trykket Bomuldstøi ere frembragte paa selve Tøiet eller ere befæstede paa den omtalte Maade ved Albumin. Begge Arbeidsmaader kunne nemlig undertiden anvendes ved samme Farvestof. Det rødgule basiske chromsure Blyilte (»Chromorange«) kan nemlig frembringes paa den Maade, at man imprægnerer Tøiet med et opløseligt Blysalt, fælder dette i Tøiet som Hydrat, Carbonat eller Sulphat og derpaa omdanner det til det omtalte Blychromat. Men naar denne Farve benyttes i Forbindelse med Dampfarver, kan det være langt beqvemmere at paatrykke Chromorange som færdigt Bundfald

sammen med Albumin og befæste (fixere) det ved Dampning. Til Afgjørelse af, hvilken Methode der er anvendt, kunde man undersøge, om Albumin er tilstede. Man kunde her benytte sig af den Egenskab ved Albuminet, at det øver en stor Tiltrækning til organiske Farvestoffer, en Egenskab, som Bomuldstrevlen mangler. Men bringer man et med Blychromat trykket Stykke Tøi i en saadan Opløsning af et Farvestof, finder man, at vedkommende Steder, hvad enten Albumin er tilstede eller ikke, dog mere eller mindre tiltrække Farvestoffet, hvorved der faaes en ureen Tone; paa denne Maade kan man altsaa ikke faae en skarp Afgjørelse. I Mikroskopet sees Forskjellen derimod meget tydeligt. Naar man nemlig med Naalen macererer Tøiet saa meget, at de enkelte Bomuldstrevler frigjøres, vise disse sig eensartet farvede gjennem deres hele Masse og gjennemskinnende, hvis de have været imprægnerede af de farvedannende Stoffer i opløst Tilstand. Ved mange Farvestoffer viser sig kornet Textur; men Trevlens eiendommelige Form er uforandret og tydelig at see med Farvestoffet *indvendigt* afleiret regelmæssigt overalt. Ganske anderledes er Udseendet ved Albuminfarvning. Her viser selve Trevlen sig som aldeles ufarvet; men paa talrige Steder finder man enkelte farvede Klumper af coaguleret Albumin *udvendigt paaklæbede*, hist og her seer man ogsaa saadanne løsrevne fra Trevlen, frit liggende i Synsfeltet. Er Blychromatet befæstet paa denne Maade, vise Albuminfnuggene sig i det gjennemfaldende Lys uigjennemsigtige og næsten sorte; i tilbagekastet Lys træder derimod den rødgule Farve tydeligt frem. Ultramarin, befæstet ved Albumin, viser sig i smukke, gjennemskinnede, lyseblaae Fnug; forresten er Udseendet det samme som ved Blychromat. (*Berichte d. d. chem. Gesellsch.*, 16. Aarg., 1883, S. 455.) A. T.

Rhodanforbindelsers Uskadelighed for Planterne. Det har hidtil været en almindelig Antagelse, at Rhodanforbindelser virke som en Gift for Planten, og da Rhodanammo-

nium findes i det raae Gasvand, hvoraf det som Gjødning anvendte svovlsure Ammoniak tilvirkes, betinger man sig ved Leverancer af dette sidste, at det skal være rhodanfrit. Denne Betingelse er ogsaa opfyldt, naar Gasvandet destilleres med Kalk og Ammoniaken opfanges af Svovlsyre, idet da Rhodanet bliver tilbage som Rhodancalcium. I den senere Tid har man imidlertid begyndt at indføre en af Bolton og Wanklyn angiven Fremgangsmaade til Indvinding af den Ammoniak, som man ellers absorberer af Vand i Scrubberne. Istedetfor disse Apparater anvender man Rensere, som indeholde suur phosphorsuur Kalk, gjennem hvilke man sender Gassen, der iforveien maa være befriet for Tjære (ved Forrensere med Saugspaaner). I dette Tilfælde kommer den sure phosphorsure Kalk ogsaa til at indeholde Rhodanforbindelser og Spørgsmaalet om disses Giftighed faaer actuel Betydning. Det viste sig, at det nye Product, den ammoniakholdige phosphorsure Kalk, blev benyttet af Landmænd uden Skade, og senere have Dyrkningsforsøg, foretagne af Maercker paa den landoekonomiske Forsøgsstation i Halle, bekræftet disse Resultater. I Beretningen*) paavises udførligt, at Rhodansaltenes formeentlige giftige Virkninger hidtil ere blevne i høi Grad overdrevne, og der vises, at Rhodanet i enkelte Tilfælde netop har virket gunstigt paa Plantevæxten. Specielle Forsøg med et efter Bolton og Wanklyn fabrikeret rhodanholdigt Ammoniaksuperphosphat have viist paa det Bestemteste, at der ikke kan være Tale om en skadelig Virkning af Rhodanet, hvis Mængde i nævnte Gjødning var 0,7 Procent.

Ved denne Undersøgelse fjernes en Fordom, som i flere Henseender forulempede Gasanstalterne ved Benyttelsen af deres Biproducter. (*Journal f. Gasbel.*, 1883, S. 510.) A. T.

---

*) I. Albert: Ueber den Werth verschiedener Formen stickstoffhaltiger Verbindungen für das Pflanzenwachsthum. Halle 1883. II. Theil: Schädlichkeit der Rhodanverbindungen.

En calorimetrisk Undersøgelse af en Otto's Gasmotor, (beskrevet i d. T. 1877, S. 374), er foretaget af Slaby. Forsøget varede ½ Time, i hvilken Tid Maskinaxen gjorde 4702 Omdreininger og Explosionernes Antal var 2351; den gjorde altsaa 156,7 Omdreininger i Minutet. Det paa Bremsedynamometret maalte Arbeide var 4,46 Hestekræfter, hvilket udgjorde 87 Procent af det af Indicatordiagrammet beregnede Arbeide 5,51 H. K. *Gasforbruget* var i den halve Time 2,020 Cbm. (71,3 engl. Cbfd.), altsaa 0,906 Cbm. i Timen pr. nyttig Hestekraft; desuden brugte Tændeflammen 0,078 Cbm. i Timen, i alt altsaa 0,984 Cbm. (34,74 engl. Cbfd.). *Gassens Varmeevne* blev i Henhold til dens Sammensætning beregnet til 4875 Varmeeenheder (Kilogram-Grader C.) pr. Cubikmeter (som veiede 0,395 Kgr.); den kjøbenhavnske Gas udvikler i Henhold til calorimetriske Forsøg c. 5600. Forbruget af *Svalevand* var i den halve Time 107,25 Litre (103,6 Potter); det traadte ind med 15° og forlod Cylindren med 62°. Forbrændingsproducterne bleve stødte ud med en Temperatur mellem Smeltepunctet for Zink (423°) og Antimon (432°). Forholdet mellem Rumfanget af indsuget Gas og Luft var som 1 : 8,18.

Resultatet af Undersøgelsen er, at hele den ved Forbrændingen af de 2,02 Cbm. Gas udviklede Varmemængde = 9847 V. E. fordeler sig saaledes:

Der forvandles til Arbeide	16,5	Procent
- bortføres i Svalevandet	51,2	-
- bortføres i Forbrændingsproducterne	32,3	-
	100,0	-

(*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 250, S. 333.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Til Forhindring af Kjedelexplosioner. Trèves har bemærket, at de fleste Kjedelexplosioner indtræde om Morgenen ved Opfyringen. Fyrbøderen dæmper nemlig Fyret om Aftenen og fylder Kjedlen, som da henstaaer til den næste Morgen. Ved Opfyringen overhedes Vandet da let, fordi Kogningen vanskeliggjøres af Mangel paa Luft i Vandet, og den kan da indtræde saa pludseligt, at Explosion indtræder. Dette modvirker han ved i Kjedlen at anbringe et T-formet Jernrør (0,04 M. i Tvermaal), hvis vandrette Grene, der ligge 0,2 M. over Bunden, paa deres nedadvendte Deel have en Række „Bægere" (godets) 0,01 M. høie og vide og ligesaa langt fra hinanden. Inden Opfyringen skal begynde, pompes Luft ind i dette Rør, indtil Pompens Trykmaaler viser et høiere Tryk end Dampen i Kjedlen. Al Fare er da fjernet; naar der fyres vil, naar Temperaturen er naaet til 100°, Kogningen regelmæssigt tage sin Begyndelse ved Mundingen af hvert af de omtalte Bægere. (*Annales Pharm. Chim.* 1883, S. 148 efter *Comptes rendus*, Bd. 96, S. 1043.)

Literatur.

G. A. Hagemann: Nogle Varmetransmissions-Forsøg. (G. E. C. Gad).

S. M. Jørgensen. Om de danske Alkoholometre. (Den techniske Forenings Tidsskrift, 6. Aargang.)

L. F. Nilson. Om Thoriums specifika värme och atomvärde. (Öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akademiens Förhandlingar. 1883. Nr. 1).

Julius Thomsen. Thermochemische Untersuchungen. Dritter Band. (Wässrige Lösung u. Hydratbildung. Metalle). 567 S. u. 6 Taf. (Joh. Ambr. Barth).

F. Wagner. Om Staalbronce. (Tilkjendt det krigsvidenskabelige Selskabs Priisbelønning.) 177 S.

Meddelelser fra Carlsberg-Laboratoriet. Andet Bind. Første Hefte. (J. Kjeldahl: En ny Methode til Qvælstofbestemmelse i organiske Stoffer). Andet Hefte (E. C. Hansen: Undersøgelser over Alkoholgjærsvampens Physiologi og Morphologi. II—IV; med 3 Tavler.)

Indholdsfortegnelse.

Originale Meddelelser.

Julius Thomsen. Overblik over Metalloidernes Affinitetsphænomener. 1. 33. 65.

K. Rørdam. Fremstilling af krystalliseret basisk kulsuurt Qviksølvtveilte. 8.

Alfr. Lehmann. Nogle qvalitative chemiske Prøvers Fiinhed. 81.

Odin T. Christensen. Bidrag til Kundskaben om Manganets Ilter. 161. 241.

K. Prytz. Kraftflytning ved Elektricitet. 325.

— Fra den elektriske Udstilling i Wien. 321. 353.

Andre Meddelelser.

Navnefortegnelse.

Abdank-Abakanowicz. Inductionsmaskine til elektrisk Ringning. 324.

Ancelin. Opvarmning af Jernbanevogne. 124.

Andersen. Ammeter. 327.

Archbold. Methode til Fabrik. af Papirmasse. 317.

Aubin, s. Muntz.

Ayrton og Perry. Plan for en elektrisk Jernbane. 51. Forsøg med Faures Accumulator. 91.

Barff, s. Bower.

Bauer, s. Classen.

Behr. Fabrikation af vandfrit Druesukker. 32.

Beringer. Kraftflytningsmidler. 226.

Berthelot. Forsøg over Vandets Sammenhængskraft. 97.

Bezold. Atmosphærens Tilstand under Uveir. 289.

Blomstrand. Svovlets Valens. 198.

Boutlerow. Variabel Atomvægt. 136.

Bower. Bower-Barff's Methode til Beskyttelse af Jern mod Rust. 214.

Brémond. Høidens Indflydelse paa Gassens Lysevne. 128.

Carpenter. Palmitinsyre, fabrikeret af Oliesyre ved Radisson's Methode. 282.

Carvés's Cindersovne. 147. 284.

Casamajor. Volumetrisk Bestemmelse af Kobber og Bly. 105.
Cedergren og Ericsson. Telephonsystem. 323.
Chicandard. Theori for Brødgjæringen. 314.
Christiansen. Farvede Vædskers Brydningsforhold. 129.
Claesson. Bestemmelse af Svovl i organiske Stoffer. 305.
Classen og Bauer. Brintoveriltens Anvendelse i den analytiske Chemi. 332.
Claus. Imprægnering og Anvendelse af Bøgetræ til Jernbanesveller. 276.
Cleve. Lanthanets Atomvægt. 311. Yttriums Atomvægt. 310. Samarium og dets Forbindelser. 336.
Crossley. Signalsystem ved Telephonering. 323.
Déherain. Indvirkning af elektrisk Lys paa Planter. 32.
Denaro, s. Scichilone.
Devar. Manganets Atomvægt. 309.
Edison. Elektrisk Forbrugsmaaler. 330.
Electrical power storage Comp. Elektrisk Baad. 325.
Ericsson, s. Cedergren.
Fischer. Den kunstige Belysnings Indflydelse paa Luften i lukkede Rum. 208.
E. Fischer, s. Penzoldt.
Forster. Qvælstoffets Forhold ved tør Destillation af qvælstofholdige Kul. 117.
Frankenbach. Underviisningsforsøg over Magnetismen. 196.
Frankland, E. Bidrag til Accumulatorcellens Chemi. 257.
Frankland. Filtration i det Store af Vand gjennem Jernsvamp. 286.
Frey. Træes Vægt- og Rumfangsforandringer. 279.
Gal. Methode til at charakterisere Aminernes Natur. 307.
Gerber. Prout's Hypothese. 259.
Giglioli. Fortætningen af Dampen ved Puzzuolis Fumaroler. 301.
Gladstone og Tribe. Dannelse og Reduction af Metalsalte ved Saltets Metal. 339.
Gottlieb. Nogle Vedsorters elementære Sammensætning i Forbindelse med calorimetriske Forsøg over deres Forbrændingsvarme. 177.
Guttmann. Skydebomuldfabrikationen i England. 348.
Hargreaves's Sulphatfabrikation. 28.
Harland. Fabrikation af Druesukker af Mais. 265.
Harvey. Fabrik for Tilvirkning af Jod af Moderluden fra Chilesalpeter. 217.
Hermans. Om Aarsagen til at Menneskets Aandedræt fordærver Luften. 343.
Herzfeld. Undersøgelser over Maltose. 360.
Heumann. Svovlets Phosphorescens. 54.
Heycock. Rubidiums Atomtal. 310.
Hofmann. Indvirkning af Brom paa Aminerne. 112. Anvendelsen af til Vædske fortættede Luftarter. 153.
Jones og Walsh. Mechanisk Sulphatovn. 26.
Jorissen's Fuselolie-Reaction. 223.
Kjeldahl. Qvælstofbestemmelse i organiske Stoffer. 303.
Köhnlein. Fremstilling af Paraffiner. 144.

König. Undersøgelser over Klangfarven. 95.
König, A. Brintoverilte i galvaniske Elementer. 15.
Kraut. Chlorkalk og Chlorlithion; et Bidrag til Chlorkalkdannelsens Theori. 113.
Lauth. Et nyt Pyrometer. 338.
Ledebur. Varmegradens Indflydelse paa Kullets Forbrænding til Kulsyre eller til Kulilte. 60.
Lemstrøm. Undersøgelser over Nordlyset. 187. Undersøgelser over Jordstrømme. 193.
Lippmann. Coniferin i Sukkerroer. 56.
Lunge. Fremskridt i Soda-Industrien. 23.
Lunge og Salathé. Dannelse af Svovlsyreanhydrid ved Forbrænding af Svovl og Svovlkiis. 320.
Lockyer. Dissociationstheori. 10.
Løwe. Fremstilling af arsenikfrit Vismuth. 360. Vismuths Atomvægt. 365.
Mactear. Mechanisk Sulphatovn. 27.
Maercker. Rhodanforbindelsens Uskadelighed for Plänterne. 371.
Mallet. Aluminiums Egenskaber. 145.
Manhés. Kobberudsmeltning i Bessemer-Converter. 219.
Marangoni. Fugtig Lufts Isolationsevne. 63.
Meyer. Mikroskopisk Undersøgelse af trykkede Bomuldstøier. 369.
Mitscherlich. Fabrikmæssig Tilvirkning af Cellulose, med Anvendelse af Sulphiter. 271.
Moissan. Undersøgelser over Chromforiltesaltene. 16.
Moritz. Sukkerbestemmelsen ved Fehlings Vædske. 223.
Muillefert. Anvendelse af Kaliumsulphocarbonat mod Phylloxeraen. 320.
Muntz og Aubin. Kulsyremængden i Luften paa fjerne Puncter af Jordens Overflade. 340.
Noack. Fremstilling af Kulilte. 143.
Obach. Tangensboussole. 326.
Oberbeck. Lydstyrkens Afhængighed af Svingningshastigheden. 64.
Oechsner de Coninck. Pyridinbasernes Forhold overfor Platinchlorid og Alkoholjodider. 333.
Olszewski, s. Wroblewski.
Osmond, s. Witz.
Palm. Udtrækning af Farvestoffer ved Borax. 318.
Parnell. Afsvovling af Sodaluden. 29.
Pattinson-Muir. Paaviisning af Tin ved Siden af Antimon. 288.
Péchiney. Fabrikation af vandfrit Sulphat. 28. Fabrikation af chlorsure Salte. 30.
Penzoldt og Fischer. En Reaction paa Aldehyder. 146.
Perry, s. Ayrton.
Phipson. Constant Udvikling af Ilt ved Protococcus pluvialis. 367.
Pictet. Fabrikation af Cellulose med Anvendelse af flydende Svovlsyrling. 274.
Preece. Telegraphvæsenets Fremskridt i England. 220.
Radisson, s. Carpenter.
Rayleigh. Maaling af Styrken af Lydsvingninger i Luften. 197.
Reinitzer. Eddikesure Salte af

Chromtveilte, Jerntveilte og Leerjord. 108.
Reitlinger, s. Wächter.
Renouard. Bomuldsfrøolie-Industrien. 122.
Riban. Fremstilling af Phosphorets Chlorforbindelser. 21.
Roscoe. Forbrænding af Diamanter fra Cap. 99.

Salathé, s. Lunge.
Schmidt. Undersøgelser over lang Mælk. 288.
Schottländer. Forbindelser af Guld med Salpetersyre og Svovlsyre. 262.
Schuckert. Dynamometer. 358.
Schulten. Orthophosphorsure Dobbeltsalte af Barium og Alkalimetaller. 203.
Schützenberger. Atomvægtens Constans. 136.
Scichilone og Denaro. Mannitin, et nyt Alkaloid. 59.
Siemens, Wern. Ophedede Luftarters Evne til at lyse. 193.
Siemens, Will. Elektrisk Energimaaler. 355. Ammeter. 327.
Siemens & Halske. Elektrisk Energimaaler. 355. Elektrisk Jernbane. 50. 325.
Singer. Undersøgelse over Træsubstansen. 120.
Slaby. Calorimetrisk Undersøgelse af en Otto's Gasmotor. 373.
Spring. Aarsagen til Vandets Farve. 319.
Steffen. Sukker-Indvinding af Melasse ved Udskilnings-Methoden. 269.

Tappeiner. Cellulosens Gjæringer. 311. Sumpgas-Gjæringen i Mudder. 314.
Terquem. Underviisningsforsøg over Vægttab i Luftarter. 98.
Thomas. Blegning af Trevlestoffer uden Anvendelse af Chlor. 222.
Trèves. Til Forhindring af Kjedelexplosioner. 374.
Tribe, s. Gladstone.
Voelcker. Apatitens chemiske Sammensætning. 362.
Vogel. Forskjellige Modificationer af Bromsølv og Jodsølv. 204.

Walsh, s. Jones.
Wächter og Reitlinger. Overførelse af legemlige Dele ved den elektriske Udladning. 14.
Wallace. Bedøvelse som Følge af Ilt-Mangel i Luften. 152.
Warington. Salpeterdannelse i Jorden og Tabet af Qvælstof i Drainvandet. 62.
Weldon. Nye Kilder til Forsyning med Ammoniak og deres Betydning for Sodaindustriens Udvikling. 147.
Wiedemann, E. Ændring ved Pyknometret. 53.
Wilson's Generatorfyr. 27.
Witte. Flydende Kulsyre, benyttet i Dampsprøiter. 222.
Witz og Osmond. Vanadinpræparater af basisk Bessemerslagge. 123.
Wolf. Selvlysende Traadkors. 64.
Wolff. Fældning af Mangan ved en bromholdig Luftstrøm. 366.
Wroblewski og Olszewski. Iltens Fortætning til Vædske samt Frysning af Svovlkulstof og Alkohol. 299.

Sagfortegnelse.

Aandedræt. — tet som Aarsag til Fordærvning af Luften. 343.
Accumulator. Forsøg med Faures —. 91. — cellens Theori. 257.
Acta mathematica. (Anmeldt). 126.
Aldehyder, en ny Reaction for —. 146.
Alkohol. Frysning. 300.
Aluminiums Egenskaber. 145.
Aminerne. Indvirkning af Brom paa —. 112. —s Natur. 307.
Ammoniak. — dannelsen ved tør Destillation af Kul. 117. Nye Kilder for — og deres Betydning for Sodaindustrien. 147. — fra Cindersovne. 147. — fra Høiovne. 149. — tabet i — sodafabrikationen. 150.
Ammoniaksoda. Forbrug af Kul til —. 152. Tab af Ammoniak ved Fabrikationen af —. 150. Production af —. 150.
Anmeldelser. 126. 157.
Apatit. Chem. Sammensætning. 362.
Arbeide. Prisen paa — fra Damp- og Vandkraft. 235; fra Gaskraft 240, ved Kraftflytning. 238.
Atomvægt. Variabel eller constant —. 136. Nogle Grundstoffers —. 309.
Barium. Orthophosphorsure Dobbeltsalte af — med Alkalier. 203.
Basernes gjensidige Fortrængning. 101.
Belysning. Bekostning ved forskjellige — smaader samt Varme- og Kulsyreudviklingen ved samme. 210. Den kunstige —s Indflydelse paa Luften. 208. s. Elektrisk Belysning.
Belysningsstoffer. Forskjellige —s Sammensætning, Iltforbrug og Forbrændingsproducters Mængde. 208.
Blegning af Trevlestoffer uden Chlor (ved manganoversuurt Kali). 222.
Bly. Volumetrisk Bestemmelse af —. 105.
Bomuldsfrøolie-Industrien. 122.
Brintoverilte. — i galvaniske Elementer. 15. Anvendelse af — i Analysen. 332.
Brydningsforhold. Methoder til at maale — for farvede Vædsker. 129.
Brændsel. Gas fra Cindersovne og Cinders som alm. Brændsel for Industrien. 151. Forbrug af — ved Fabrikationen af Leblanc- og Ammoniaksoda. 152.
Brødgjæringens Theori. 314.
Bøgetræ. Anvendelse af imprægneret — til Jernbanesveller. 276.
Cellulose. —ns Gjæringer. 311. — Papirmasse tilvirket med Sulphiter. 271. 317; med Kalkmælk og Svovlsyrling. 317.
Chlorkalk. — dannelsens Theori. 113.
Chlorlithion. 113.
Chlorsure Salte. Péchiney's Fabrikation af —. 30.
Chromforiltesaltene. Undersøgelser over —. 16.
Chromtveilte. Eddikesuurt —. 108.
Cindersovne. — med Indvinding af Biproducterne. 147. 150. Gassen fra — og Cinders som alm. Brændsel for Industrien. 151. Benyttelse af Biproducterne ved —. 284.

Coniferin i Sukkerroer. 56.
Dissociationstheori. Lockyers —. 10.
Drainvand, s. Salpeter.
Druesukker. Fabrikation af vandfrit —. 32. Fabrikation af — af Mais. 265.
Dynamometer. 358.
Elektricitets-Udstilling i Wien. 321. 353.
„Elektriciteten“ af Prytz; anmeldt. 157.
Elektrisk Baad. 325.
Elektrisk Belysning. Den offenlige — i England. 88. — i Savoy-Theatret. 90. Indvirkning paa Planterne. 32. Priis. 210.
Elektrisk Glødelampe. Den første —. 63.
Elektrisk Jernbane. 50. 325.
Elektrisk Udladning. Overførelse af legemlige Dele ved —. 13.
Elektrometer. Capillar —. 328.
Energieenhed. Prisen for en elektrisk —. 90.
Energimaaler for elektrisk Energi. 331. 353.
Farvestoffer. Udtrækning af — ved Borax. 318.
Fortættede Luftarter, s. Luftarter.
Fumaroler. Emdannelsen ved —. 301.
Fuselolie-Reaction. 223.
Gas. Høidens Indflydelse paa —sens Lysevne. 128.
Gasforbrug pro persona. 320.
Gasmotor. Ottos — calorimetrisk undersøgt. 373.
Generatorgas, s. Kulstof.
Generatorfyr. Wilson's. — 27.
Gjæring. Cellulosens — er 311. Sumpgas —. 314. Brød —ens Theori 314.
Guld. Forbindelser med Salpetersyre og Svovlsyre. 262.
Hypothese. Prout's —. 259.
Ilt. Bedøvelse af Mangel paa — i Luften. 152. Fortætning til Vædske. 299. Udviklet ved Protococcus. 367.
Imprægnering af Bøgetræssveller. 276.
Indicator for Alkalier og Syrer. 288.
Inductionsmaskine til elektrisk Ringning. 324.
Influenselektriseermaskine. Maaling af Arbeidet i —. 359.
Isolationsevne. Fugtig Lufts —. 63.
Jern, s. Rust.
Jernbanevogne. Opvarmning af — ved Kaliumacetat. 124.
Jernsvamp, s. Vand.
Jerntveilte, eddikesuurt. 108.
Jod, fabrikeret af Moderlud fra Chilesalpeter. 217.
Jordstrømme. Undersøgelser over elektriske —. 193.
Kaliumacetat, s. Jernbanevogne.
Kjedelexplosioner forhindrede. 374.
Klangfarve. Undersøgelser over —. 95.
Kobber. — udsmeltning i Bessemer-Converteren. 219. Volumetrisk Bestemmelse af —. 105.
Kornmod. 293.
Kraftflytning ved Elektricitet. 225. 324.
Kulilte. Fremstilling af —. 143.
Kulstof. Betingelser for —fets Forbrænding til Kulsyre eller Kulilte (Generatorgas). 60.
Kulsyre. Industriel Anvendelse af flydende —. 154. Flydende — anvendt i Dampsprøiter. 222. Mængden af — i Luften. 340.
Lanthanets Atomtal. 311.

Leerjord. Eddikesuurt — 108.
Lignin, s. Træsubstans.
Literatur. 126. 157. 224. 374.
Luft. —ens Fordærvning ved den kunstige Belysning. 208. s. Kulsyre; s. Aandedræt.
Luftarter. Industriel Anvendelse af fortættede —. 153. 222. 274. —s Evne til at lyse ved Ophedning. 194.
Lydstyrken. Afhængighed af Svingningshastigheden. 64. Instrument til at maale — i Luften. 197.
Maaleapparater. Elektriske — for practisk Brug. 326. 353.
Magnetismen. Underviisningsforsøg over —. 191.
Mais. Fabrikation af — sukker. 265.
Maltose. Undersøgelser over —. 360.
Mangan. Atomtal. 309. Fældning af — ved en bromholdig Luftstrøm. 366.
Manganoversuurt Kali. Blegning ved —. 222.
Mannitin, et nyt Alkaloid. 59.
Melasse, s. Sukker.
Metalsalte. Dannelse og Reduction af — ved Saltets Metal. 339.
Mikroskopisk Undersøgelse af trykkede Bomuldstøier. 369.
Mælk. „Lang" —. 288.
Nordlys. Frembringelse af — ved kunstige Midler. 187. Forskjellige Former for —. 191.
Oliesyre, s. Palmitinsyre.
Palmitinsyre. Fabrikeret af Oliesyre. 282.
Papir, s. Cellulose.
Paraffinerne. Fremstilling af —. 144.
Phosphorets Chlorforbindelser. 21.
Phylloxera. Anvendelse af Kaliumsulphocarbonat mod —. 320.
Platosæthylsulphinforbindelser. 198.
Pneumatiske Uhre i Paris. 154.
Protococcus. Ilt udviklet af —. 367.
Puzzuoli. s. Fumaroler.
Pyknometer. Ændring ved —. 52.
Pyridinbasernes Forhold overfor Platinchlorid og Alkoholjodider. 333.
Pyrometer. Nyt —. 338.
Qvælstof. —fets Forhold ved den tørre Destillation af —holdige Kul. 117. Bestemmelse af — i organiske Stoffer. 303. s. Salpeter.
Qvælstofforilte Industriel Anvendelse af flydende —. 153.
Reduction, s. Metalsalte.
Rhodanforbindelsers Uskadelighed for Planten. 371.
Rubidiums Atomtal. 310.
Rust. Jerns Beskyttelse mod — ved Bower-Barffs Methode. 214.
Salpeter. Dannelsen af — i Jorden og dets Tab i Drainvand. 62.
Samarium og dets Forbindelser. 336.
Sammenhængskraft. Vandets —. 97.
Selvlysende Traadkors. 64.
Skydebomuld. Fabrikation af — i England. 348.
Sodaindustrien. Fremskridt i —. 23. s. Ammoniak.
Spectralstribers Flytning ved fremmede Stoffers Tilstedeværelse. 12.
Sukker. — indvundet af Melasse ved „Udskilning". 269. s. Druesukker.
Sukkerbestemmelsen ved Fehlings Vædske. 223.

Sulphatfabrikation. Mechaniske Ovne. 26. Hargreaves's Methode. 28. Péchiney's Methode. 28.
„Snlphitstof", s. Cellulose.
Sumpgas-Gjæring. 312. 314.
Sveller af Bøgetræ. 276.
Svovl. Bestemmelse i organiske Stoffer. 305. Phosphorescens. 54. Valens. 198.
Svovlkulstof. Frysning. 300.
Svovlsyreanhydrid. — dannet ved Forbrænding af Svovl og Svovlkiis. 320.
Svovlsyrefabrikationen. Fremskridt i —. 23.
Svovlsyrling. Træmasse, kogt ved flydende —. 275.
Sølvets Brom og Jodforbindelser. Forskjellige Modificationer af —. 204.
Telegraphvæsenets Fremskridt i England. 220.
Telephonvæsen. 323.
Tin. Paaviisning ved Siden af Antimon. 288.
Træ. Vægt- og Rumfangforandringer ved Tørring og Forkulning. 279. s. Ved.
Træsubstansen. Undersøgelser over —. 120.
Trykkede Tøier, mikroskopisk undersøgte. 369.
Udskilning, s. Sukker.
Uhre. Pneumatiske — i Paris. 154.
Underviisningsforsøg. 98. 196.
Uveir. Atmosphærens Tilstand under —. 291. Planmæssige Iagttagelser af —. 289. Relative Hyppighed af —. 294.
Vanadinforbindelser. — af basisk Bessemerslagge. 123.
Vand. —s Farve. 319. — filtreret i det Store gjennem Jernsvamp. 286.
Vanillin. — i Træsubstans. 121.
Ved. — sorters elementære Sammensætning og calorimetriske Brændværdi. 177.
Ventilation, s. Aandedræt.
Vismuth. Fremst. af arsenikfrit —. 363. —s Atomvægt. 365.
Vægttab. Underviisningsforsøg over — i Luften. 98.
Yttriums Atomtal. 310.

